

T1J
7580

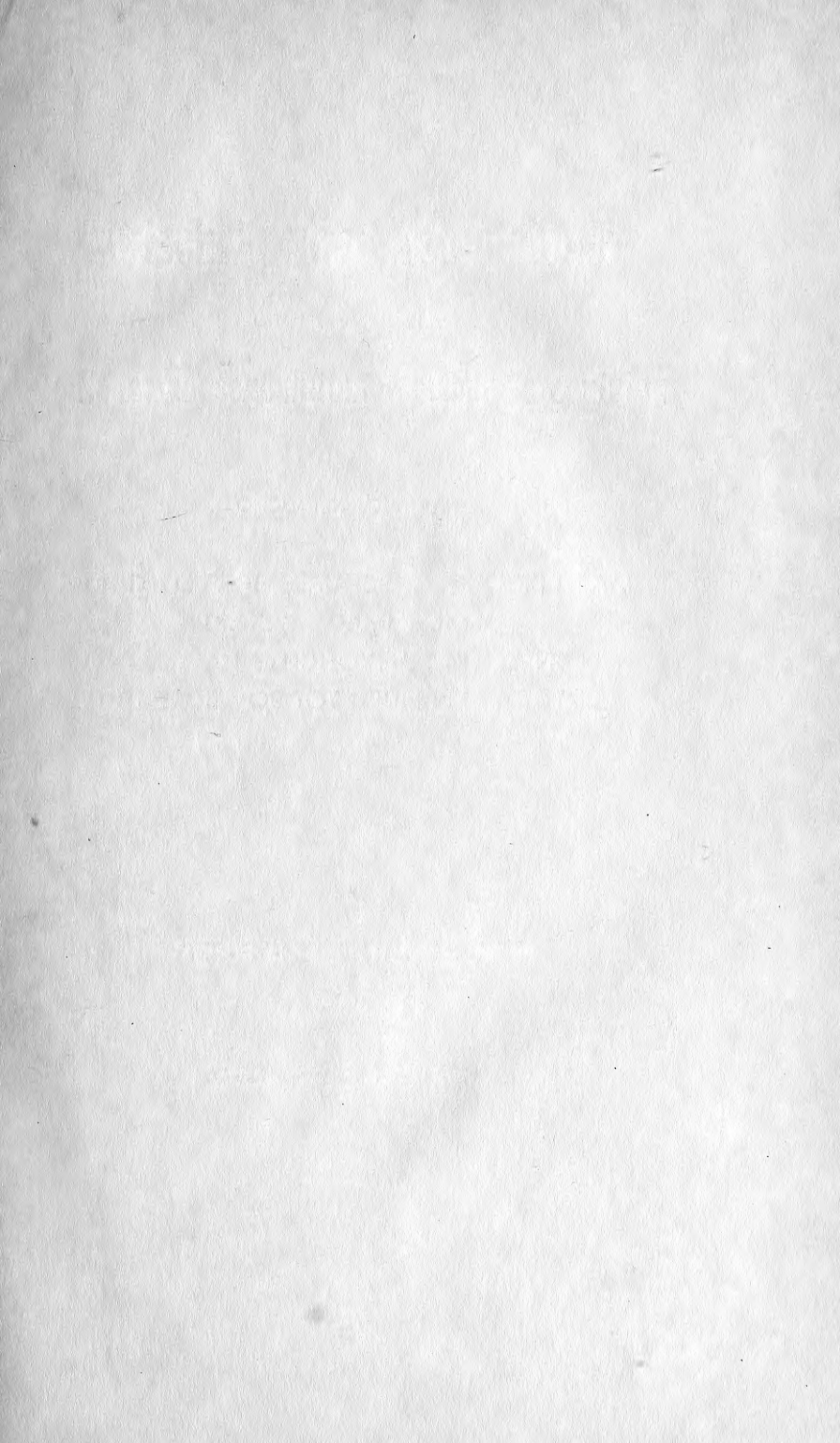
HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY



E.D.
T 568.2

Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR L. F. DE BEAUFORT, J. B. CORPORAAL,
DR K. W. DAMMERMAN,
G. L. VAN EYNDHOVEN, B. J. LEMPKE
EN J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

JAARGANG 1951

(Gepubliceerd 22 Aug. 1951)

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Afl. 1-2 (p. I-XX, 1-188) verscheen 1 Juni 1951.

Afl. 3-4 (p. XXI-XLII, 189-352) verscheen 22 Aug. 1951.

8-484
15-12

INHOUD VAN HET VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

	Bladz.
Verslag van de twee-en-tachtigste Wintervergadering	I— XX
Verslag van de honderdvijfde Zomervergadering	XXI—XLIII

Ir G. A. Graaf Ben- tinck	Faunistische aantekeningen betreffen- de Nederlandse Lepidoptera	327—337
Dr Ir J. B. M. van Dinther	Twee Coccinellidae als roofvijanden van Dreyfusia piceae Ratz.	169—188
Dr J. van der Drift	Analysis of the animal community in a beech forest floor (Dissertatie)	1—168
B. J. Lempke	Catalogus der Nederlandse Macrolepi- doptera X	227—320
N. Obraztsov	Pammene (Hemerusia) tomiana Z. und andere ihr ähnliche Arten (Lepi- doptera, Tortricidae)	321—326
Dr A. Reyne	A re-description of <i>Ripersia coryne- phori</i> Sign. (Coccidae)	189—206
F. Schmid	Le groupe de <i>Enoicyla</i> (Trichoptera)	207—226
	Register	338—352

Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

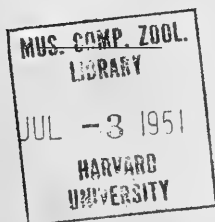
J. B. CORPORAAL, DR. K. W. DAMMERMAN,
G. L. VAN EYNDHOVEN, B. J. LEMPKE
EN J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

JAARGANG 1951

EERSTE EN TWEEDE AFLEVERING

(Gepubliceerd 1 Juni 1951)



NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

De contributie voor het lidmaatschap bedraagt f 10.— per jaar. Ook kunnen Natuurlijke Personen, tegen het storten van f 150.— in eens, levenslang lid worden.

Natuurlijke Personen, niet ingezetenen van het Rijk in Europa, Azië of Amerika, kunnen tegen betaling van f 60.— lid worden voor het leven.

Begunstigers betalen jaarlijks minstens f 10.— of (alleen voor Natuurlijke Personen) f 100.— in eens.

De leden ontvangen gratis de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar; prijs voor niet-leden f 0.50 per nummer), en de *Verslagen der Vergaderingen* (2 à 3 per jaar; prijs voor niet-leden f 0.60 per stuk).

De leden kunnen zich voor f 6.— per jaar abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* (prijs voor niet-leden f 12.— per jaar).

De oudere publicaties der vereeniging zijn voor de leden voor verminderde prijzen verkrijgbaar.

Aan den boekhandel wordt op de prijzen voor niet-leden geene reductie toegestaan.

JUL - 3 1951
HARVARD
UNIVERSITY

VERSLAG

EN

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

VAN DE

TWEEN-ENTACHTIGSTE WINTERVERGADERING

DER

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

GEHOUDEN IN HOTEL „DE DOELEN” TE LEIDEN

OP ZONDAG 26 FEBRUARI 1950, DES MORGENS TE 11 UUR¹⁾

Voorzitter : De President, Dr K. W. Dammerman.

Aanwezig de gewone Leden : G. Bank Jr, Dr G. Barendrecht, Ir G. A. Graaf Bentinck, Dr J. G. Betrem, Dr H. C. Blöte, W. Boelens, P. J. den Boer, W. F. Breurken, R. Buisman, P. Chrysanthus, R. H. Cobben, J. B. Corporaal, Dr K. W. Dammerman, J. van der Drift, H. C. L. van Eldik, G. L. van Eyndhoven, F. C. J. Fischer, Dr H. J. de Fluiter, W. H. Gravestein, Ir M. Hardonk, H. W. Herwarth von Bittenfeld, P. C. Heyligers, D. Hille Ris Lambers, H. J. Hueck, B. de Jong, Dr C. de Jong, Dr W. J. Kabos, I. A. Kaijadoe, H. Landsman, Dr S. Leefmans, K. Lems, G. S. A. van der Meulen, R. H. Mulder, E. J. Nieuwenhuis, A. C. Nonnekens, D. Piet, Dr C. O. van Regteren Altena, Dr A. Reyne, Prof. Dr W. K. J. Roepke, H. J. L. T. Stammeshaus, H. G. M. Teunissen, Br. Theowald, J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, P. van der Wiel, Dr J. Wilcke, Dr J. de Wilde, Prof. Ir T. H. van Wisselingh, en het Adspirant-lid M. C. Holthuysen.

Afwezig met kennisgeving : Het Lid van Verdienste Dr D. Mac Gillavry, de gewone Leden H. Coldewey, Prof. Dr W. M. Docters van Leeuwen, H. G. van Galen, G. Houtman, Dr G. Kruseman Jr, Dr D. J. Kuenen, B. J. Lempke, J. P. van Lith, Mej. M. Mac Gillavry, de Plantenziektenkundige Dienst, Dr A. D. Voûte, J. Winters, en het adspirant-lid K. Alders.

De **Voorzitter** opent de vergadering en heet de aanwezigen welkom. Hij stelt allereerst aan de orde het vaststellen van de plaats waar de volgende wintervergadering zal worden gehouden. Besloten wordt tot Utrecht.

Hierop volgen de

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

De heer **T. H. van Wisselingh** opent de rij der sprekers met

¹⁾ Afzonderlijk gepubliceerd 15 April 1951.

Belangrijke vangsten van Lepidoptera in 1949.

Het gebruikelijke overzicht over belangrijke vangsten van macrolepidoptera in het vorige jaar kon ditmaal zeer kort zijn. Ik moge hiervoor verwijzen naar een artikeltje in de Entomologische Berichten van 1 Februari 1950, no. 296. Ik zal daarom volstaan met de in dat artikel genoemde soorten ter bezichtiging te laten rondgaan.

Ik kan hieraan nog toevoegen de vangst van *Alsophila aceraria* Schiff. op 20 en op 26 November 1949 te Aerdenhout. Deze soort is uit de duinstreek nog niet vermeld.

Van enige soorten, nl. van *Omphaloscelis lunosa* Hw., *Agrochola macilenta* Hb. en *Agrochola lychnidis* Schiff. (*pistacina* F.), waarvan veel exemplaren op de stroop kwamen, waardoor ik van deze soorten vrij grote series in mijn collectie kon plaatsen, heb ik nagegaan welke variëteiten en in welk aantal deze variëteiten werden aangetroffen.

Van *O. lunosa* bezit ik 47 exemplaren; hiervan behoren: 1 ex. tot het type, 6 exx. tot f. *obsoleta* Tutt, 14 tot f. *humilis* H. en W., 1 tot de waarschijnlijk nog slechts eenmaal in ons land aangetroffen f. *olivacea* Vazquez, 1 f. *rufa* Tutt., 1 f. *brunnea* Tutt, 8 f. *subjecta* Duponchel, 13 f. *agrotoides* Guenée, terwijl 2 exemplaren niet bij een van de genoemde variëteiten kunnen worden ondergebracht. De grondkleur van deze exemplaren is zuiver lichtgrijs, de aderen nog lichter, zeer weinig tekening op de achtervleugels, terwijl bij een der exemplaren het middenveld donkerder is met een zeer duidelijke donkere schaduwlijn.

A. macilenta Hb. 73 exemplaren, waarvan: 8 f. *macilenta* Hb., 32 f. *rufa* Hörh., 7 f. *obsoleta* Tutt., 10 f. *straminea* Tutt., 3 f. *obsoleta-straminea*, 6 f. *nudilinea* Lempke, 5 f. *nigrodentata* Fuchs, en 2 *obsoleta-macilenta*.

Opvallend is het grote aantal exx. van de zeer zeldzaam geoordeelde f. *obsoleta* Tutt. Deze variëteit kwam voor zowel in combinatie met *rufa* als met *macilenta* en *straminea*.

A. lychnidis Schiff. 60 exemplaren, waarvan f. *serina* Esp. 2, f. *obsoleta* Tutt. 4, f. *sphaerulatina* Hw. 6, f. *pistacina* F. 7, f. *ferrea* Hw. 9, f. *lineola* Hw. 10, f. *lychnidis* Schiff. 3, f. *unicolor-brunnea* Tutt 4, f. *brunnea* Tutt 6, f. *venosa* Hw. 2, f. *nigrorubida* Lempke 3, f. *canaria* Esp. 1, f. *rubetra* Esp. 1, benevens 2 exemplaren, die niet onder een der genoemde variëteiten zijn onder te brengen. Van deze exemplaren is de grondkleur donker roodbruin (donkerder en roder dan bij *unicolor-brunnea* Tutt) met onduidelijke tekening.

Ten slotte wil ik nog mededelen, dat ik eergisteren 24 Febr. in mijn kamer een exemplaar vond van *Caradrina morpheus* Hufn. Vermoedelijk zal de pop met een bloempot in de kamer zijn gebracht en daardoor ontijdig zijn uitgekomen.

De heer W. J. Kabos vraagt of de heer VAN WISSELINGH het jaar 1949 extreem slecht heeft gevonden. Voor Diptera was het vrij normaal.

De heer Van Wisselingh antwoordt, dat z.i. het seizoen tot in

den nazomer slecht bleef en daarna nog wel wat beter werd, maar dat toch de meeste soorten minder talrijk waren dan in 1948.

De heer G. A. Bentina merkt op, dat zowel hijzelf als majoor RIJK den gehelen zomer en ook in het najaar slechte vangsten hebben gehad.

De heer G. Bank Jr zegt, dat de heren WESTERNENG en S. DE BOER *Alsophila aceraria* in November te Heemskerk op licht hadden gevangen.

De heer Van Wisselingh meent, dat het nu dus wel voldoende vaststaat, dat deze soort ook in de duinen voorkomt.

Vervolgens spreekt de heer W. K. J. Roepke over

Het genus *Trabala* (Lep., Lasiocamp.)¹⁾

De moderne systematicus heeft te kampen met moeilijkheden veroorzaakt door groepen van soorten, die zeer moeilijk te onderscheiden zijn. Als voorbeeld moge dienen het Lasiocampiden-geslacht *Trabala* Walker, dat over grote delen van Z.O.-Azië is verspreid, en dat ook vertegenwoordigers op Madagascar en in tropisch Afrika heeft.

De mannetjes van dit geslacht zijn steeds opvallend mooi groen, de wijfjes daarentegen zijn meestal lichter of donkerder geel, okerkleurig of bruin. Ook komen groene varianten van enkele soorten voor, terwijl van andere de wijfjes steeds groen zijn. Het is een onaangename eigenschap van dit insect, dat de kleuren sterk verbleken zodat de mannetjes en meer nog de groene wijfjes hun oorspronkelijke fraaie kleur volkomen kunnen verliezen.

Bepalen wij ons tot de Aziatische soorten, dan kunnen wij constateren dat de oudste soort al in 1827 is beschreven als *vishnou* Lef. van Madras, India. Deze oorspronkelijke beschrijving is gebaseerd op 2 gele wijfjes. In de vijftiger jaren beschreef WALKER enkele soorten, die later zowel door hem als door andere auteurs als synoniemen van *vishnou* werden beschouwd. In 1884 echter beschrijft MOORE twee wijfjes als *irrorata*, het ene van de Mergui-archipel, het andere van Java (HORSFIELD). Beide diagnosen zijn volkomen eensluidend, maar helaas zijn beide verschenen in verschillende tijdschriften, en ik kan niet nagaan welke van deze beide beschrijvingen het eerste is uitgekomen. Aangezien echter het Java-wijfje in het British Museum te Londen behouden is, beschouw ik dit als den Holotypus. Er is verder nog in 1917 een soort *viridana* J. & T. van N.-Guinea beschreven op grond van één mannetje, eveneens in het British Museum, en verder in 1935 een *leopoldi* Tams, op grond van één wijfje afkomstig van Makassar en thans te Brussel aanwezig.

De situatie is dus tot heden deze geweest, dat men aannam in hoofdzaak te doen te hebben met twee soorten, de ene *vishnou*, de andere *irrorata* geheten. Wanneer men echter een uitgebreid ma-

¹⁾ De uitvoerige publicatie hierover verschijnt eerstdaags in de Mededelingen van de Landbouwhogeschool.

teriaal uit den Maleisen archipel ter beschikking heeft, dan is het niet zo moeilijk te zien dat er meer dan twee soorten voorkomen. Eén van mijn studenten, Ir P. H. VAN DE POL, thans verbonden aan den Plantenziektenkundigen Dienst, heeft op mijn verzoek al in oorslogstijd mijn materiaal microscopisch onderzocht en hij kwam tot de conclusie, dat wij alleen op Java 8 verschillende soorten kunnen onderscheiden.

Het was nu maar de vraag of hierop de beschikbare namen toepasselijk waren, en zo ja op welke soorten. Ik ben toen in de gelegenheid geweest een uitgebreid materiaal te onderzoeken, dat ik mocht ontvangen van de Musea Leiden, Amsterdam, Buitenzorg, ook van het Inst. v. Plantenziekten te Buitenzorg, van het Hope Museum Oxford, van verschillende Instituten in India, van het U.S. Nat. Museum Washington en van verschillende particuliere verzamelaars. Ook heb ik het materiaal te Stockholm kunnen bestuderen, en voorts ben ik tweemaal in Londen geweest, waar het zeer rijke materiaal van het British Museum te mijner beschikking stond. Ik maak van deze gelegenheid gebruik om een woord van grote dankbaarheid te richten tot den staf van genoemd Museum, meer in het bijzonder tot den heer TAMS, voor wien geen moeite te veel is geweest om mij te helpen. De heer TAMS toonde niet alleen alle belangstelling voor deze materie, maar hij vervaardigde microscopische preparaten en microfoto's in groten getale, die hij mij ter beschikking stelde; alles bij elkaar heb ik meer dan 1000 exemplaren onderzocht, en ik kan op grond van dit uitgebreid onderzoek thans de volgende conclusies trekken:

1e. De soort *vishnou* is verbreid over het gehele Z.-O.-Aziatische continent, zij komt voor van Z.-Tibet, Z.-China tot en met Formosa en Hainan; zij komt niet voor in den Maleisen archipel. *Vishnou* is een zeer variabel insect, ook wat betreft de structuur van het mannelijke genitale apparaat. Het wijfje is geel of oker, een groene variant komt voor, speciaal in het gebergte (Assam). Een wijfje uit Z.-China met zeer eigenaardige tekening wordt als forma *mandarina* n. onderscheiden. Op Ceylon komt zij voor als subsp. *singhala* n., hiervan beeldt MOORE twee groene wijfjes af; deze schijnen echter zeldzaam te zijn.

2e. De meest algemene soort op de Grote Soenda-Eilanden moet *Tr. pallida* Wlk. heten. WALKER heeft haar beschreven naar Java-exemplaren van HORSFIELD, heeft haar echter met *vishnou* samengegoot en heeft later dezen naam als synoniem van *vishnou* weer ingetrokken. Zijn typen zijn echter in het British Museum behouden; deze behoren tot de meest algemene Java-soort.

3e. *Tr. irrorata* blijkt een zeer karakteristieke soort te zijn, de mannetjes gekenmerkt door een opvallend genitale; de wijfjes zijn steeds geelachtig. De soort is verbreid over de Grote Soenda-Eilanden, Mergui en het zuidelijke gedeelte van Malakka. Op Simalur komt hiervan een grote locale vorm voor, met wijfjes die rijk getekend zijn: subsp. *simalura* n. Er zijn nu nog 5 nieuwe soorten op Java gevonden, die als *krishna*, *ganesha*, *brahma*, *arjuna* en *shiva* zullen worden beschreven.

Op Sumatra komen nog enkele nieuwe soorten voor en wel *gautama*, *garuda* en *indra*.

Van Celebes is tot nog toe slechts één enkele soort bekend en wel *Tr. leopoldi* Tams; deze is over het gehele eiland verspreid en niet zeldzaam. Waarschijnlijk vormt ook deze soort kleine locale rassen op Celebes en op de omringende eilanden. Het wijfje is steeds mooi geel gekleurd, Dr C. J. H. FRANSSEN zond mij echter kortgeleden uit Makassar een zeer opvallend wijfje, dat in versen toestand donker olijfgroen was gekleurd: f. *olivacea* n.

Van de Kleine Soenda-Eilanden is met uitzondering van Bali, alsmede van de Molukken, de Aroe-, Key- en de Tenimber-Eilanden tot nog toe geen vertegenwoordiger bekend. Van N.-Guinea is één soort bekend, *viridana* J. & T., op grond van één mannetje in het British Museum.

De soorten van de Philippijnen vormen een onderwerp op zichzelf, helaas is het materiaal hiervan schaars. Ik kan echter minstens 4 soorten onderscheiden, die alle nieuw zijn en die eveneens zullen worden gepubliceerd.

Over verscheidene voor Nederland nieuwe soorten wantsen (Hemipt. Heteropt.)

De heer W. H. Gravestein vermeldt het volgende:

Het is mij een groot genoegen heden weer een vijftal nieuw-voor-ons-land gevonden soorten te demonstrenen en aan onze lijst toe te voegen, te meer daar vier dezer species beschreven zijn door ED. WAGNER uit Hamburg, met wien ik na den dood van mijn goeden vriend en leermeester Dr A. RECLAIRE, de tussen hen reeds tientallen jaren bestaande uitwisseling van gedachten en werken weer heb opgevat en zal voortzetten.

Door WAGNER's uiterst scherpe waarnemingskunst en zijn zeer minitieuze werk, weet hij steeds weer uit voor het oog geringe morphologische verschillen aan dieren van één soort, dusdanige kenmerken te vinden, dat hij zich gerechtigd acht deze als nieuwe soort af te splitsen, mede getoetst aan uitgebreid genitaalonderzoek.

Deze inleiding diene dan ter aankondiging van een viertal onlangs voor de wetenschap nieuwbeschreven soorten, die wel meer verbreid zullen blijken als we er, na goede nota te hebben genomen van de door WAGNER opgezette gegevens, onze aandacht aan willen schenken.

Als eerste wil ik dan laten zien de naar onzen vriend RECLAIRE genoemde soort: *Lygus reclairei* Wagn. f. nov. spec., waarvan WAGNER schrijft: „Ich nenne die Art nach dem leider zu früh verstorbenen holländischen Entomologen Dr A. RECLAIRE, dem es noch vor seinem Tode gelang das Vorkommen der neuen Art in Holland nachzuweisen.“

Lygus reclairei Wagn., afgesplitst van *Lygus rubicundus* Fall., bij ons bekend en reeds eerder onder deze laatste soort vermeld van Ommen, 12-IX-'40, op wilg, coll. RECLAIRE en Amsterdam,

19-X-'41, in aantal op vlier, en 25-X-'42 onder schors van wilg en Spaanse aak, door mijzelf verzameld.

De verschillen der beide soorten, die vooral bij de genitaliën van het ♂ zeer duidelijk zijn (prachtige tekeningen van WAGNER), liggen uitwendig hoofdzakelijk in de afmetingen en den habitus van het dier. *L. reclairei* Wagner is in beide geslachten langer, bij *L. rubicundus* Fall. meer gedrongen; het 2e sprietlid, dat bij *L. rubicundus* Fall. dikker en 0.8—0.9 maal zo lang is als de kop met de ogen breed, is bij *L. reclairei* Wagn. slanker en even lang als de kop met de ogen breed.

Voor meerdere gegevens verwijs ik naar het uitgebreide artikel van WAGNER: Zur Systematik der Gattung *Lygus* Hhn. uit Verh. des Ver. für naturw. Heimatforschung zu Hamburg, Band 30, Juni 1949, pag. 34—36.

Als tweede soort vermeld ik hier de door WAGNER in hetzelfde artikel vermelde en door hem nog als subspecies beschreven:

Lygus gemellatus H.S. subsp. **maritimus** Wagn. f. nov. subsp.

Zoals de naam reeds aangeeft, is dit een kustvorm, die WAGNER beschreef van het eiland Amrum. Zelf heb ik exemplaren van Zandvoort, 2-IX-'46 en van De Koog-Texel, 19-VIII-'46. Daar ik de dieren altijd voor *L. gemellatus* H.S. als zodanig aanzag, heb ik van beide vindplaatsen slechts een enkel exemplaar meegenomen.

In den vorm der genitaliën wijken ze blijkbaar reeds af van de grondsoort; daarenboven zijn er verschillen in grootte en tekening: *L. maritimus* Wagn. is kleiner, vooral het ♀, de schedel is smaller, vooral bij het ♂ enz.; zie verder het bovenbedoelde artikel.

3e. ***Aetorhinus brevicornis* Wagn. f. nov. spec.**, zie beschrijving in: Verh. Ver. f. naturw. Heim.forschung zu Hbg. Bd. 29, 1947, pag. 90—93.

Deze soort gelijkt zeer veel op *Aet. angulatus* Fall., is echter wat kleiner; opvallend zijn de veel kortere sprietleden, speciaal het eerste, vanwaar ook haar naam.

De waardplant van deze soort moet volgens WAGNER olm zijn, waarop zeer specifiek deze soort te vinden was.

Toen ik op het VIIIe Entomologische Congres te Stockholm was, had ik net van deze omstandigheid kennis genomen en, dit in praktijk brengende, klopte ik een aantal exemplaren van *Aetorhinus* van grote iepen in den tuin van het gebouw, waar we onze dagelijkse sectiebijeenkomsten hadden. Het bleek nu dat van 10 ex., er 3 behoorden tot de nieuwe soort: *Aet. brevicornis* Wagn.; de andere waren *Aet. angulatus* Fall. Ik vond hier dus tevens de nieuwe soort voor Zweden en kon thuisgekomen in mijn eigen collectie een exemplaar van deze soort identificeren, dat ik hier kan vermelden en tonen, als nieuw voor Nederland, door mij gevangen te Amsterdam, 7-VII-'46.

4e. ***Orthotylus scotti* Reut. f. nov. spec.**

Dit is weer een van die moeilijke *Orthotylus*-soorten, die zeer na verwant is aan *O. prasinus* Fall. R. H. COBBEN schonk mij verscheidene exemplaren van deze soort, die hij in groot aantal verzamelde in de omgeving van Roermond, 19-VII-'48, St. Odiliën-

berg, 17-VII-'48 en tevens te Maastricht, 22-VII-'48 en Heerlen, 11-VIII-'48. Zelf vond ik ze in Vijlen, 30-VII-'49. Tevens bezit ik één ♀ uit Amsterdam, door mij gevangen op wilg, 2-VIII-'42, dat ik bij *O. scotti* Reut. wens te plaatsen, daar er geen reden is dit dier onder *O. diaphanus* Fall. te rangschikken en hierdoor een andere f. nov. spec. te creëren. De ♀♀ zijn n.l. practisch niet te onderscheiden, de ♂♂ daarentegen zeer goed, door den omvang van het laatste achterlijfssegment, dat bij *O. scotti* Reut. langer is dan de overige segmenten tezamen en ongeveer even breed als deze; bij *O. diaphanus* Fall. is dit laatste segment opvallend breder. De genitaliën zijn duidelijk verschillend (zie STICHEL).

Als 5e en laatste soort vermeld ik hier de eerst 30 Juni 1949 door WAGNER uitvoerig als voor de wetenschap nieuwe soort beschreven:

***Plagiognathus litoralis* Wagn. f. nov. spec.**

Het betreft hier de in de lijst als *P. fusciloris* Reut. vermelde specimina, door Dr MAC GILLAVRY in Aug. 1912 op *Artemisia maritima* gevangen op Terschelling.

In een briefkaart van ED. WAGNER aan Dr RECLAIRE d.d. 20-III-1943, Hamburg, schrijft deze: „Der *Plagiognathus fuscilorus* Reut. ist falsch. In diesem Falle (de exemplaren van Terschelling) handelt es sich jedoch um eine neue Art, die ich demnächst als *P. litoralis* beschreiben möchte. Sie gehört jedoch in die Verwandtschaft von *P. albipennis* Fall.”

Het moest, door den oorlog, tot 1949 duren vóór de officiële publicatie het licht mocht zien, weer in Verh. enz. Heimatf. Hbg., Band 30, pag. 53—59. WAGNER rangschikt de soort nu tevens onder een nieuw subgenus: *Poliopterus* Wagn., waartoe dus ook *P. albipennis* Fall. moet behoren, met nog 9 andere, niet in ons land voorkomende species.

De soort is typisch door haar lichte kleur; dan door kleineren habitus en langere sprietten bij het ♂; het ♀ is veel kleiner dan van *P. albipennis* Fall.

De soort werd in Duitsland op verschillende plaatsen aan de zee-kust aangetroffen en is typisch voor het Artemisietum maritimae.

In Nederland werd zij nog door mij gevangen op Wieringen, 9-IX-'45 en op de schorren op Texel, 10-VIII-'49. P. J. BRAKMAN vond ze ook in groot aantal te Nieuw- & St. Joosland, 12—26-VI-'49. Alle vondsten werden steeds op *Artemisia maritima* L. gedaan.

De heer H. J. de Fluiter (Laboratorium voor Entomologie der Landbouw Hogeschool te Wageningen) doet een mededeling over:

Insecten, schadelijk bij het kruisingswerk met populieren.

Een der punten van het werkprogramma van het Bosbouwproefstation T.N.O. te Wageningen is het veredelen van bomen voor den Nederlandsen bosbouw met als doel het produceren van meer en beter hout.

Een van de wegen waarlangs dit doel bereikt kan worden, is het maken van kruisingen, waardoor waardevolle hybriden verkregen kunnen worden. Voor de Nederlandse Heidemij. werden in

1949 enige duizenden zaailingen van populier gekweekt. Hiervoor werd in een kas een groot aantal kruisingen uitgevoerd. Dit geschiedde op de volgende wijze :

Bloeitakken van vrouwelijke populieren werden geënt op bepaalde onderstammen en de bloemen, die zich aan deze enten ontwikkelden, werden geïsoleerd bestoven. Bij dit enten werd gebruik gemaakt van de z.g. zuigflesmethode (zie : Korte Meded. 3. v. h. Bosbouwproefstation T.N.O. ; overdruk uit T.N.O. nieuws nr. 42, 334 en 339, Jrg. 4, Oct. 1949, afb. 5 en 6).

Voor het bovenvermelde doel was in November '48 van de Nederl. Heide Maatschappij één-jarig onderstammenmateriaal betrokken van *Populus tremula*, *alba*, *trichocarpa*, *serotina*, *marilandica* en *robusta*. Dit materiaal bleef aanvankelijk buiten in de bak staan en werd in Januari '49 naar de verwarmde kas overgebracht en „getrokken”.

In Februari d.o.v. werd erop verent met bloeitakken van diverse soorten populieren. Dit bloeitakkenmateriaal was ontnomen aan bepaalde geselecteerde bomen van diverse soorten, groeiende in verschillende delen van ons land.

In '49—'50 werd, behalve nieuw materiaal geleverd door de Nederl. Heidemij., hetzelfde onderstamsortiment gekweekt op het proefterrein van het Bosbouwproefstation „de Dorschkamp” uit topscheuten van overgebleven materiaal. De onderstammen werden verent met bloeitakken van diverse geselecteerde bomen.

Al het reeds vroegtijdig in de verwarmde kas ondergebrachte materiaal werd „getrokken”.

Begin Maart '49 nu werd onze hulp ingeroepen in verband met het optreden van insecten, die zich aan dit populieren-materiaal vergrepen en de met veel zorg en moeite verkregen vruchten voortijdig verloren dreigden te doen gaan.

Sommige insecten vergrepen zich aan het jonge blad en dreigden aldus de takken door hun bladvreterij te ontbladeren met alle fatale gevolgen daaraan verbonden ; andere vergrepen zich aan de katjes, hetgeen in dit geval in wezen nog ernstiger was ; weer andere traden door hun talrijk optreden verontrustend op.

Van de optredende soorten werd ons materiaal ter determinatie opgestuurd, dat, waar dit nodig was, eerst door ons verder werd voortgekweekt. Op deze wijze verkregen wij imagines der onderstaande soorten :

1) *Amathes circellaris* Hufn.

De rupsen van deze Noctuide begonnen begin Maart in opvallende mate in de kas op te treden en beschadigden door hun vretterij al spoedig de bladeren. Tijdens een onderzoek, dat wij 16 Maart in de kas instelden, werden reeds uitgekomen, fijn geribde eitjes gevonden op de als bloeitakken gebezigde takken van *Populus tremula*. De in de nabijheid staande bebladerde *P. tremula* vertoonde dienovereenkomstig een opvallende bladbeschadiging door rupsenvretterij. Het bleek verder, dat de rupsen, die vooral door de op de rugzijde gelegen 9 fluweelachtige trapezium- tot pijlpuntvormige donkerbruine vlekken gemakkelijk herkend kunnen

worden, zich overdag behalve in de turfmoel of onder de potranden, ook gaarne verscholen in de katjes, waarvan ook de stelen werden aangevreten.

Een groot aantal rupsen werd door ons opgekweekt. Zij bleken een sterke voorkeur te vertonen voor het blad van *P. tremula* en *P. nigra*, dat zij o.a. prefereerden boven dat van *P. alba*, *P. trichocarpa* en *P. robusta*.

Bij uitsluitende voeding met bladeren van deze beide laatste soorten werd het blad echter wel aangevreten, doch slechts in opvallend geringe mate.

Bij keuzeproeven, genomen met oude, bijna volwassen rupsen, kwam, bij gelijktijdige toediening, een sterke voorkeur voor jong blad van *P. nigra* boven volgroeid blad van *P. tremula* voor den dag. Dit laatste werd vrijwel geheel versmaad, terwijl de *P. nigra* takjes telkens vrijwel volledig kaal gevreten werden en de rupsen zich daarna ook met de bladstelen gingen voeden.

Ook reeds verwelkt en zelfs ten dele reeds verdroogd blad werd door de rupsen met graagte gegeten.

Overdag verscholen de rupsen zich in de aarde, die in de potten was toegevoegd. De eerste ingesponnen rupsen werden aangetroffen omstreeks 24 Maart en op 2 April hadden vrijwel alle rupsen in de aarde een los spinsel, waarin gronddeeltjes verwerkt waren, gemaakt, doch bevonden zich binnen deze cocon nog in een inactief stadium; later gingen zij in het popstadium over.

Het uitkomen der vlinders vond vnl. plaats in de 2e helft van Mei (14—26 Mei); de laatste vlinder kwam uit op 5 Juni (uit rupsen, die zich op 26 Maart hadden ingesponnen, verschenen de vlinders van 16—19 Mei). De normale vliegtijd der vlinders valt in de maanden Aug.-November. SPULER (1908, p. 249) vermeldt, dat de rupsen aanvankelijk leven van de katjes van populieren en wilgen, waaraan het ei bevestigd was, en zich later naar den grond begeven om van lagere planten te leven. Uit onze waarnemingen, verricht in de kas en in het laboratorium, blijkt, dat de rupsen onder deze omstandigheden hun gehele ontwikkeling normaal kunnen voltooien terwijl zij zich voeden met populierenblad.

De vreterij in de kas werd met succes tegengegaan door regelmatig wegvangen der jonge rupsen, waarvan er op deze wijze ettelijke honderden vernietigd konden worden. Indien een behandeling der takken met een ovicide vóór het binnenbrengen mogelijk is, zonder schade aan de takken en knoppen aan te richten, is dit echter verre te preferen.

Amathes lota L.

Onder de opgekweekte rupsen bevonden zich ook 2 exemplaren, behorende tot deze soort, waarvan bekend is, dat zij o.m. op populieren, wilgen en elzen voorkomt.

De vlinders verschenen resp. op 16 en 25 Mei, terwijl de normale vliegtijd in het najaar (Sept. en Oct.) valt.

Epiblema nisella Cl. (det. BENTINCK).

Rupsjes van deze Tortricide werden in de kas reeds op 12 Maart

vretend in de katjes aangetroffen. Zij voedden zich ook met toege-
diende ♂ wilgenkatjes; de populieren- en wilgenkatjes werden in
de kweekschalen geheel uitgeplozen en samengesponnen tot een
door stuifmeel geel gekleurden „wolbal”, vnl. bestaande uit het
zaadpluis der populieren; daartussen, in een spinsel, bevonden zich
de rupsjes. Op 25 April werden de eerste 3 vlindertjes verkregen
(de lege pophulzen staken toen een flink eind uit den „wolbal”);
op 27 April volgde nog 1 exemplaar en op 30 April nog twee.

Graaf BENTINCK, wien wij het materiaal ter determinatie toe-
zonden, berichtte ons, dat zij tot de bovengenoemde, sterk varia-
bele soort behoorden; onder de vlindertjes bevonden zich enige
exemplaren van de mooie, lichtbruine aberratie: *decorana* Hb.

SNELLEN (1882, p. 334) vermeldt voor den vliegtijd in de natuur
Juli en Aug.; Graaf BENTINCK (in litt.) Juni en Juli. De soort leeft
in de natuur ook in de katjes van populieren en wilgen.

Steganoptycha minutana Hb. (det. BENTINCK).

Ook deze Tortricide verkregen wij in enkele exemplaren. De
vlindertjes verschenen op 2 Mei. SNELLEN (l.c. p. 333) geeft als
vliegtijd Juni en Juli op en vermeldt, dat de rupsen zich in Mei en
Juni op verschillende populierensoorten voeden.

Tachyptilia populella Cl. (det. BENTINCK).

Ook deze vrij grote, grijze Gelechiide trad in de kas schad-
delijk op; de rupsen leefden tussen het jonge blad; de vlindertjes
verschenen op 30 April. SNELLEN (l.c. p. 613) vermeldt, dat de
vlinders in de natuur vliegen van de 2e helft van Juni tot in Sep-
tember. De rupsen leven op allerlei soorten van wilgen en popu-
lieren; men vindt ze ook op berken.

Dorytomus tortrix L. (Col., Curcul.)

In 1949 ontvingen wij op 7 April een aantal exemplaren van deze
snuitkeversoort uit de kas. In 1950 werd ons reeds op 1 Febr. een
aantal larven van deze soort uit de kas toegezonden. Zij voedden
zich daar ten koste van de katjes van *P. tremula*; de bloeitakken
waren 12 Jan. in de kas gebracht en afkomstig uit Keppel. Op
13 Febr. had het merendeel der larven zich reeds verpopt. Opval-
lend was, dat de volwassen larven de katjes verlieten en geruimen
tijd in de kweekschalen rondliepen alvorens zich te verpoppen.

Vermoedelijk geschiedt dit ook in de natuur en zullen de meeste
larven zich op den grond of in spleten in de schors verpoppen.
EVERTS (1903, p. 631) vermeldt echter dat larven en poppen in de
katjes worden aangetroffen.

De kevertjes kwamen omstreeks 20 Februari uit de pop te voor-
schijn; het duurde echter nog geruimen tijd alvorens zij geheel uit-
gekleurd waren. EVERTS (l.c.) vermeldt, dat de kevers in de na-
tuur aangetroffen worden van April—Juli en gewoon zijn op *P.*
tremula en *P. dilatata*. Zij zouden achter de schors overwinteren.

Lycia rorida Fall. (Dipt., Lauxaniidae; det. WILCKE).

Deze vliegsoort trad, eveneens in het begin van Maart '49,

plotseling vrij talrijk in de kas op. De dieren werden vooral gezien op het jonge blad en men vreesde, dat dit op de een of andere wijze beschadigd zou kunnen worden, weshalve men het materiaal inzond.

CZERNY schrijft in „Die Fliegen der Palearktischen Region” dl. 62, p. 5 over deze vliegen het volgende :

„Überaus schätzenswert ist die Arbeit Prof. Dr DE MEYERES „Zur Kenntnis der Metamorphose der Lauxaniinae” in der Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie V, 1909, 152—155 ; DE MEYERE schreibt : „Nach meiner Erfahrung leben die Larven mehrerer Arten in den auf dem Boden liegenden faulen Blättern. Sucht man im Winter in Gärten usw. unter Pappeln, Weiden, Prunus usw., so findet man zwischen den unteren feuchten Blättern öfter ziemlich dicke, beiderseits etwas verjüngte, weiszliche Fliegenmaden. Am meisten kommen sie jedoch in diesen Blättern vor, zwischen den beiden Blatthäuten, so dasz das Blatt an der Stelle, wo sich die Larve befindet, wegen der Dicke derselben etwas abgedunsen erscheint. Es sind also Minierlarven von faulen Blättern. Mehrere Arten habe ich an solchen Stellen in Hilversum und Amsterdam aufgefunden und gezüchtet, nämlich *Sapromyza* (*Lycia*) *subfasciata* Zett., (*Minettia*) *plumicornis* Fall., (*Homoneura*) *notata* Fall., (*Tricholauxania*) *praeusta* Fall., (*Saprom.*) *obsoleta* Fall., *Lauxania* (*Halidayella*) *aenea* Fall. Alle diese Arten überwintern als Larven in den Blättern”.

Omtrent de biologie van *L. rorida* wordt niets naders opgegeven. De larven leven dus echter waarschijnlijk minerend in dode bladeren.

Van deze vliegensoort werd verder geen last meer ondervonden. Vanwege de concentratie der vliegen op het jonge blad dachten wij even, dat de vliegen hun eitjes misschien reeds op dat jonge blad zouden afzetten en de jonge larven misschien reeds in dit blad zouden mineren. Hiervoor werden echter verder geen aanwijzingen verkregen. Daar verder ook geen larven meer tot onze beschikking stonden, moesten wij de waarnemingen afbreken.

De heer W. J. Kabos bespreekt en vertoont

Zeldzame en nieuwe Nederlandse Diptera.

1. *Chrysopilus nubecula* (Fall) f. nov. spec. (fam. 20).

Reeds vroeger werd door Spr. de vangst vermeld van een *Chrysopilus* die door hem tot deze soort gerekend werd. Bij gebrek aan materiaal durfde hij toen niet tot *nubecula* te besluiten. Het thans medegebrachte exemplaar, dat door den heer VAN DOESBURG bij Baarn (5-VIII-49) gevangen is, vertoont de typische driehoekige vlek op de vleugels.

2. *Sphegina clunipes* Fall, (fam. 31).

Van deze zeldzame Syrphide trof Spr. een aantal exx. aan bij Houthem (eind Aug. '49). Zij gelijken in hun gedrag veel op kleine zwarte graafwespen en vlogen voortdurend langs den rand van het struikgewas heen en weer.

3. *Azelia zetterstedti* Rond. f. nov. spec. (fam. 63).

Te Sloten ving Spr. op 20 Aug. '47 een aantal exemplaren van deze soort. Het verschil met *Azelia triquetra* Wied. ligt in de beborsteling van de 3e scheen. Volgens KARL in Duitsland niet zeldzaam. Bij ons verward met *A. triquetra*.

4. *Phania vittata* Mg. (fam. 64).

Van deze Tachinide bevindt zich in de coll. DE MEIJERE een exemplaar, afkomstig van MAURISSEN uit Limburg. Het tweede ex., dat thans bekend is, werd door den heer VAN DOESBURG bij Baarn gevangen. (2-V-'49).

5. *Frontina laeta* Mg. (fam. 64).

Een exemplaar van Santpoort (6-VIII-40) werd nog niet door Spr. vermeld. De soort is waarschijnlijk zeldzaam en wordt door LUNDBECK voor Denemarken niet genoemd.

6. *Linnaemyia compta* Fall. (fam. 64).

Bij Baarn trof Spr. enige malen exemplaren aan van deze in N. en W. Europa zeldzame soort. Zij waren geregeld, ofschoon niet talrijk, aan te treffen op de stammen van een rij beuken. Hun speelsheid was opvallend en zelfs voor Tachiniden ongewoon. Van den stam af werd door een vlieg een korte vlucht gemaakt ongeveer in een loodrechte richting heen en terug. Bij het neerstrijken werd een zittend exemplaar verjaagd, dat dan op zijn beurt een rondvlucht maakte. De paren, die Spr. ving, waren steeds van beide seksen.

7. *Pollenia vagabunda* Mg. f. nov. spec. (fam. 64).

Van den heer GRAVESTEIN ontving Spr. een *Pollenia* uit Marke-lo (23-VIII-'49), die hem opviel door een opvallend uiterlijk. Bij determinatie bleek het een exemplaar te zijn van een in ons land tot dusver onbekende soort. Er is een zekere overeenkomst met *Pollenia rudis*, maar het achterlijf heeft een blauwen glans, terwijl de vleugels aan de basis niet geel zijn. Waarschijnlijk is deze soort over het hoofd gezien. De *rudis*-vangsten uit W.-Nederland behoorden naar Spr.'s bevinding tot *Pollenia rudis*. De nieuwe soort is in Denemarken volgens LUNDBECK niet zeldzaam.

8. *Myiocera ferina* Fall.

Enige exemplaren werden door Spr. gevangen te Bussum (27-VII-'49). Van *M. carinifrons* verschilt deze soort o.a. door het bezit van 4 i.p.v. 3 dorsocentrale borstels achter den naad. De metamorphose is onbekend. In de literatuur wordt een kweek uit keverlarven in hout vermeld.

Vervolgens deelt Spr. iets mede over

Thalassophiele Trypetiden.

Een aantal soorten van Trypetiden (boorvliegen) zijn oekologisch belangrijk omdat zij nauw gebonden zijn aan bepaalde, vooral in het kustgebied verbreide biotopen. Het zijn vooral de volgende 5 soorten, die als thalassophiel (kust- en zeeminnend) zijn te beschouwen: *Ensina sonchi* L., *Paroxyna plantaginis* Hal,

Tephritis stellata Fuessly, *Paroxyna absinthii* F., *Noeeta pupillata* Fall.

De Trypetiden zijn door hun levenswijze in larvalen toestand nauw gebonden aan hun voedselplanten. Zij leven, zoals bekend is, in de hoofdjes van Composieten, soms slechts in één soort of in één genus. Daardoor zijn zij een prachtobject voor de studie van de gebondenheid van insecten aan bepaalde plantengemeenschappen. Spr. vermeldt slechts Trypetiden, omdat hij veel gegevens heeft en omdat hun oekologische gebondenheid prachtig blijkt uit hun verbreiding langs de kust en op de Noordzee-eilanden.

Noeeta pupillata Fall. is een uitgesproken xerophile soort, in Nederland alleen bekend van Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland. De voedselplant is *Hieracium umbellatum* L., volgens Spr. altijd te vinden in het duindoornkruipwilg struweel. Als deze associatie verdwijnt, ontbreekt de soort dadelijk.

Paroxyna absinthii F., leeft als larve in *Bidens* (Tandzaad). Het bleek, dat fragmenten van het Rumicetum maritimi op opgespoten terreinen rondom Amsterdam altijd rijk zijn aan deze soort. Op de eilanden ontbreekt zij, wat ook te verwachten is. Langs het IJsselmeer en in het Amsterdamse bos ving Spr. een groot aantal exemplaren op *Bidens*. Bij verandering van het terrein was er een jaar later geen enkele. Ook in groot aantal gekweekt uit bloemknoppen. Matig tot sterk vochtminnend.

Ensina sonchi L. kwam in geringer aantal ± 1 op 10 voor, tegelijk met de vorige op dezelfde vindplaatsen. Van de eilanden is deze soort, die matig vochtminnend is, bekend omdat er meer soorten voedselplanten ter beschikking zijn dan bij de eenzijdige *P. absinthii* nl. *Sonchus* en *Senecio*.

Paroxyna plantaginis Hal., uitgesproken halobiont. Vroeger langs de Zuiderzee algemeen op *Aster tripolium*, thans langs het IJsselmeer niet meer. Op de Noordzee-eilanden nagenoeg ontbrekend, wel algemeen bij Bergen op Zoom.

Trypanea stellata Fuessly, komt tot ver in het binnenland ook voor en is matig vochtminnend. Op Texel is zij tamelijk algemeen in het droge duingebied van de Geul en de Muy.

Andere Trypetiden, die af en toe op Texel en Terschelling zijn aangetroffen, zoals *Urophora aprica* Fall., zijn niet typisch thalassophil en kunnen verdwaald zijn op ruderaal plaatsen waar hun voedselplanten (distels) staan.

De heer **P. J. den Boer** vraagt wat er bekend is van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden.

De heer **Kabos** antwoordt, dat daar door Dr DE MAN is verzameld, doch weinig. Er is enige ervaring van de Waddeneilanden en Prof. DE MEIJERE heeft indertijd bij Bergen op Zoom verzameld. De entomoloog BEQUAERT heeft reeds allerlei soorten uit België vermeld, die bij ons tot dusverre ontbreken en waarop dus zeker kans is.

Zeldzame of bijzondere Macrolepidoptera

De heer G. S. A. van der Meulen vermeldt en vertoont het volgende :

Spr. kan enige zeldzame of bijzondere Macrolepidoptera ver-tonen, alle gevangen door den heer KNOOP.

I. Enige exx. van *Notodonta dromedarius* L., gevangen te Volthe op licht 26.VII—27.VIII.1949 dus alle van een 2e gen. Het viel hem op, dat deze dieren donkerder zijn dan de ab. *perfusca* Stph., waarvan de diagnose volgens Cat. LEMPKE luidt : „Grondkleur veel donkerder zwartbruin dan bij de type”. De te Volthe gevangen dieren hebben echter een zwarte grondkleur. Voor zover LEMPKE kon nagaan zag hij dezen zwarten vorm nog niet.

II. Een ♀ ex. van *Notodonta phoebe* Siebert, gevangen te Volthe op licht 8.VIII.1949. Dit is de tweede vangst aldaar.

III. Een bijzonder afwijkend ex. van *Arctia caja* L., gevangen te Volthe op licht 28.VIII.1949. Bij dit dier is de witte tekening op de voorvleugels sterk gereduceerd, terwijl de wortelvlekken van de achtervleugels tot een vrij breiden band zijn samengevloeid (ab. *basincta* Cockayne).

IV. Een ex. van *Rhyacia simulans* Hfn., gevangen te Volthe op licht 6.VII.1949. Dit is in het algemeen geen gewoon dier.

V. Een ex. van *Orthosia miniosa* F., gevangen te Almelo op katjes 5.IV.1949.

VI. Enige exx. van *Bombycia viminalis* F., gevangen te Volthe op licht 22 en 23.VII.1949 in totaal 9 exx. Dit is een zeer bijzondere vangst, aangezien deze soort tot nog toe uitsluitend in Z.-Limburg is gevangen en in 1929 door VAN WISSELINGH werd ontdekt.

VII. Verder kan Spr. nog de vangst van 12 exx. van *Hydraecia lucens* Frr. meedelen, waarvan 11 exx. te Volthe, 1 ex. te Almelo, alle op licht. Het is nu algemeen bekend, dat de z.g. *nictitans*-groep drie soorten bevat, n.l. *oculea*, *fucosa* en *lucens*. Ze zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden, zodat geen andere mogelijkheid overbleef dan het maken van genitaalpreparaten. LEMPKE heeft dit tijdrovend werk gedaan, het resultaat was verrassend. 12 exx. bleken te behoren tot *lucens*, 1 ex. tot *fucosa*. Bovendien zijn bij de *lucens* exx. enige vormen, die nog niet in Cat. LEMPKE zijn vermeld n.l. *grisea-albo* Tutt en *grisea-flavo* Tutt, terwijl de beide *castanea*-vormen nog wel andere benamingen zullen krijgen. *Lucens* f. *castanea* Lpk. heeft n.l. een gele niervlek. De gevangen vormen hebben resp. een witte en een oranje-rode niervlek.

Nieuwe en zeldzame Lepidoptera.

De heer G. A. Bontinck vermeldt en vertoont het volgende :

I. Wat zijn eigen vangsten betreft :

a. Vier exx. van *Cryphia divisa* Esp. (*Bryophila raptricula* Hb.), van 19 tot 21.VIII.49 te Meerssen gevangen.

b. Eén ex. van *Agrotis puta* Hb. op 29.V.49 te Rockanje op licht gevangen.

c. Eén ex. van *Lithocolletis scopariella* Z. op 18.V.'49 te Bemelen door slepen op brem gevangen.

II. Op verzoek van den heer DOETS, zijn vangsten :

a. Eén ex. *Platytylia rhododactyla* F. op 14.VII.'49 tussen duinroos in de duinen der Amsterdamse Waterleiding gevangen. De rups leeft op duinroos. De soort is in alle omliggende landen, inclusief Engeland en Zweden, bekend. Nieuw voor de Nederlandse fauna.

b. Twee exx. van *Acalla lorquiniana* Dup. op 12 en 13 Juli '49 op licht te Kortenhoef gevangen, sterk afgevlagen. Het zoeken nadien naar de rups op *Lythrum salicaria* heeft geen resultaat opgeleverd. De soort is in alle omliggende landen, inclusief Engeland en Zweden, bekend, maar is overal zeldzaam. Nieuw voor de Nederlandse fauna.

c. Een ex. van *Xystophora micella* Schiff. op 27.VII.'49 op licht te Denekamp gevangen. De rups leeft in Mei tussen bladeren van *Rubus spec.* De soort is in centraal-Europa en Zweden bekend, doch niet in Engeland. Nieuw voor de Nederlandse fauna.

d. *Coleophora olivacella* Stt. De rupsen mineren de bladeren van *Melandrium diurnum*. Een ♂ op 1.VII.'49 in de duinen der Amst. Waterleiding op deze plant gekweekt. Elders worden als voedselplanten *Stellaria holostea* en *Cerastium arvense* opgegeven. Komt overal voor, ook in Zweden en Engeland. Nieuw voor de Nederlandse fauna.

e. *Acalla shepherdana* Stph. In Mei 1949 veel rupsen tussen topblaadjes van jonge planten van *Ulmaria palustris* op verschillende plaatsen te Kortenhoef gevonden. Imagines half Juli. Zie ook Tsch. v. Ent. XCI p. XX.

f. *Ancyllis comptana* Froel. vlogen bij massa's op 20.VII.'49 op de Bemelerberg-helling. Rups op 26 Aug. veel aldaar aan *Sanguisorba minor* gevonden.

g. *Nepticula atricollis* Hb. De mijn was al reeds enige jaren bekend uit verschillende plaatsen in ons land, doch de kweek was steeds mislukt. In 1949 voor het eerst gekweekt; imagines komen pas uit in de 2e helft van Mei. Overal bekend, ook in Zweden en Engeland. Zie ook T.v.E. LXXXVI, p. XXV.

III. Op verzoek van den heer W. VERHAAK :

Twee exx. van *Heteropterus morpheus* Pall. van welke soort hij in Juli '49 verscheidene exx. in de omgeving van Eindhoven ving. Deze vangst is zeer merkwaardig, daar het voorkomen in ons land sinds 1860 niet meer werd vermeld. Twee van deze exx. stond hij welwillend aan Spr. af.

IV. Op verzoek van den heer C. NIES :

Vier exx. van *Euphyia polygrammata* Bkh. op 7 en 9 Aug. '49 te Deurne gevangen, alwaar hij er verscheidene gevangen heeft van deze 2e generatie. Deze soort is nieuw voor de Nederlandse fauna. De vier rondgegeven exx. stond hij welwillend aan Spr. af.

De beide soorten onder III en IV genoemd worden uitvoerig behandeld in LEMKPE's Cat. IX, die ter perse is, maar hier worden ze dan getoond op verzoek van beide heren.

De heer J. G. Betrem doet een mededeling over

Spathius polonicus Niez. 1909 in Nederland.

In November van het vorige jaar was Dr S. LEEFMANS zo vriendelijk mij een paar sluipwespjes ter determinatie toe te sturen, die hij te Wognum, niet ver van Alkmaar, gevonden had op peer in gangen der poppenwiegen van den prachtkever *Agrilus sinuatus* Oliv.¹⁾ De zending bestond uit drie wijfjes en één mannetje. Op het eerste gezicht was het al duidelijk, dat wij hier te maken hadden met een Braconide van het geslacht *Spathius*. *Spathius exarator* (L. 1758) is een van de algemeenste soorten, die men nog al eens tegen de vensterruiten ziet zitten, daar zij als gastheer *Anobium striatum* Oliv., den bekenden houtworm van de meubels, heeft. OUDEMANS vermeldt deze soort dan ook in zijn „Nederlandsche Insecten”, echter onder den naam van *Spathius clavatus* Pnz. 1809. Hoewel het gemiddeld slechts 5 mm lang is, valt dit wespje toch direct op door de geelbruine kleur, de donkere banden op de vleugels en de lange legboor. Ook de door Dr LEEFMANS gezonden exemplaren vertonen deze eigenschappen.

Van de subfamilie der Spathiinae bezitten wij een zeer recente, uitstekende monographie over de soorten der oude wereld van den heer G. E. J. NIXON van het Commonwealth Institute of Entomology. Ik had dus verwacht dat de door Dr LEEFMANS gestuurde dieren gemakkelijk te determineren zouden zijn. Tot mijn grote verwondering kwam ik echter terecht bij een aantal soorten uit Z.O. Azië, waar ik begrijpelijkerwijze bleef steken.

Al zoekende in de oudere literatuur vond ik in de Opuscula Braconologica de uit Polen door NIEZABITOWSKI beschreven soort: *Spathius polonicus*, die door NIXON in zijn monographie opgenomen is onder de hem onbekende vormen. De heer NIXON wien ik in verband hiermede een wijfje opstuurde ter nadere bestudering, schreef mij: "I have examined the *Spathius* very carefully and I am inclined to think that you are right in suggesting that it might be *polonicus* Niez. I have therefore labelled it as this species with a question mark". Dit laatste geschiedde, omdat de type van deze soort hem nog onbekend is.

Zoals ik reeds vermeldde, kwam ik bij de determinatie terecht bij enkele Z.O. Aziatische soorten, echter was het niet duidelijk tot welke soortengroep het wespje behoorde, het kon zowel de groep van *Sp. labdacus* Nixon 1939 zijn als die van *Sp. ruficeps* (Sm. 1858). De heer NIXON schreef mij hierover: „It seems to me to come between the groups of *labdacus* and *ruficeps*, resembling the former especially in details of venation and wing markings. These two groups are of course very closely related.”. De eerste van deze twee groepen is verspreid over Zuid India, Borneo, Phillippijnen en Soembawa; de tweede over Nieuw Guinea, de Aroe Eilanden, de

¹⁾ Dr S. LEEFMANS heeft ondertussen zijn „Onderzoekingen inzake de Perenringlarve (*Agrilus sinuatus* Oliv.)” gepubliceerd in de Meded. v. d. Dir. v. d. Tuinbouw No. 13, p. 263, Mei 1950.

Philippijnen, Borneo, Java, Malakka, Andamanen en India. Men ziet dus, dat de verwantschapsverhoudingen van onze faunae nova species zeer merkwaardig zijn. Een verklaring hiervoor is wel te vinden, echter zou deze met de weinige gegevens, die ons thans ter beschikking staan, wel zeer speculatief zijn, zodat ik mij hiervan zal onthouden.

De vraag doet zich nu voor of deze soort reeds eerder gevonden is, maar niet als zodanig is herkend. NIXON vermeldt als parasiet van *Agrilus elongatus* Hrbst: *Spathius curvicaudis* Ratz. 1844 (NIXON, 1942, p. 202). Deze soort is door haar spiegelgladden bovenkop (vertex) direct te onderscheiden van *Sp. polonicus*, die aldaar een zeer fijne dwarsrimpeling heeft. FAHRINGER (Opusc. Bracon., Pal. 2, p. 68) vermeldt verder, dat RATZBURG's soort ook uit *Agrilus biguttatus* F. gekweekt is. Verder hebben zich nog met deze soort bezig gehouden MARSHALL, SZEPLIGETI en HELLEN. De laatste twee hebben haar vermoedelijk alleen uit de literatuur gekend. MARSHALL (Spec. Hym. Eur. IV, p. 196) vermeldt echter in zijn beschrijving enkele bijzonderheden, waaruit men zou kunnen opmaken, dat hij onder *Sp. curvicaudis* een andere soort verstaat dan NIXON. Het zou onze *Sp. polonicus* kunnen zijn. Verder vermeldt FAHRINGER (l.c., p. 80), dat ook *Spathius radzayanus* Ratz. 1848 uit *Agrilus biguttatus* F. zou gekweekt zijn. Volgens zijn beschrijving kan het echter niet *Sp. polonicus* zijn geweest.

Dit literatuuronderzoek brengt ons dus niet veel verder. Zeker is, dat uit *Agrilus*-soorten twee verschillende *Spathius*-soorten gekweekt zijn, waarvan de ene verwant is met onze Europese *Sp. exarator* en de andere met Z.O. Aziatische soorten. Uit het bovenstaande blijkt wel ten duidelijkste, dat de vondst van Dr LEEFMANS uit verschillende oogpunten buitengewoon merkwaardig en belangwekkend is.

Voor Nederland nieuwe Exodonte Braconiden.

Van deze gelegenheid maak ik tevens gebruik om enkele vondsten te publiceren van sluipwespen, behorende tot de groep der z.g. *Exodontes* der Braconiden. Deze is gekenmerkt door de merkwaardige bovenkaken van haar vertegenwoordigers. Bij praktisch alle insecten dienen de bovenkaken voor het vasthouden of kleinsnijden van het voedsel, voor het graven in den grond (graafwespen) of ook wel bij de mannetjes voor het vechten onderling (kevers). De mandibels zijn dan ook meestal zó lang, dat zij over elkaar heen slaan of precies op elkaar passen, waardoor twee kauwvlakken kunnen ontstaan. Bij de exodonte Braconiden zijn zij echter zó kort, dat zij elkaar niet raken. Toch moet men niet denken, dat dit kleine organen zijn, die niet meer functioneren; integendeel, zij zijn altijd krachtig ontwikkeld. Zij blijken dan ook een geheel andere functie te hebben gekregen, n.l. het opensnijden van het puparium van den gastheer. De bovenkaken worden hiertoe van binnen naar buiten bewogen. In verband met deze buitenwaartse beweging hebben zich andere spieren sterk ontwikkeld, waardoor ook de kop een afwijkenden vorm heeft gekregen.

Voor zover mij bekend, zijn alle soorten van deze groep parasieten van vliegenmaden.

De bekendste vorm is wel *Alysia manducator* (Pnz. 1799), een parasiet op verscheidene van onze grote, metaalkleurige vliegenschorten. Ons medelid Dr L. W. D. CAUDRI heeft over deze soort in zijn dissertatie vele merkwaardige bijzonderheden vermeld. Andere soorten hebben geheel andere vliegenfamilies als hun gastheer, men vindt ze bijv. veel bij allerlei bladminerende vliegjes behorende tot de familie der *Agromyzidae*, een groep waarover Prof. DE MEIJERE zo veel belangrijks gepubliceerd heeft. Vele van deze mineerders zijn voor den Europeanen en tropischen landbouw van groot belang, zodat ook hun parasieten alle aandacht verdienen.

Over het algemeen zijn deze sluipwespjes klein tot zeer klein, wat reeds volgt uit de geringe grootte van hun gastheren; de *Agromyziden*, welke meestal niet groter zijn dan 2—3 mm. Het gevolg hiervan is, dat de systematici aan deze *Exodonte* niet bijzonder veel aandacht hebben gewijd. Alleen de Engelsen A. H. HALIDAY (1838/1839) en T. A. MARSHALL (1891) en de Zweed C. G. THOMSON (1895) hebben zich enigszins uitvoerig met deze groep bezig gehouden. In 1937 verscheen echter een bewerking van de Britse soorten van het geslacht *Dacnusa* (sensu lato) door G. E. J. NIXON (Trans. Soc. brit. Ent. 4, prt 1, 87 p., 22 pl.; 30.IV.'37). Het bleek toen hoe onvolledig het werk van zijn voorgangers geweest was; niet minder dan 31 nieuwe soorten werden door hem beschreven. Toch bleek ook deze monographie nog verre van volledig. De heer NIXON is daarom sedert 1942 bezig met een geheel nieuwe bewerking, die in stukken verschijnt in The Entomologist's Monthly Magazine. De tribus der *Dacnusi* wordt nu in vele genera verdeeld, terwijl tevens wederom tientallen nieuwe soorten beschreven worden.

Hoewel de meeste soorten klein tot zeer klein zijn, stuit een determinatie aan de hand van deze bewerking niet op onoverkomelijke moeilijkheden, ten minste niet voor de vormen, die ik er tot nu toe mede determineerde. Hieronder worden enkele *Exodonte* Braconiden soorten besproken, die vermoedelijk alle nieuw voor Nederland zijn. De heer NIXON was zo vriendelijk mijn determinaties te controleren, waarvoor ik hem ook hier mijn dank breng.

***Dacnusa gracilis* Nees 1834** (= *D. postica* Hal. 1839). Van den heer L. E. VAN 'T SANT te Amsterdam ontving ik dit sluipwespje, dat hij kweekte uit de wortelvlieg (*Psila rosae* Fabr.) bij zijn onderzoekingen over dit insect, dat op peen (*Daucus*) nogal schadelijk kan optreden. Deze sluipwesp, die oorspronkelijk uit Duitsland beschreven is, werd ook gevonden in Zwitserland, Frankrijk, Engeland, Schotland en Zuid Zweden. Zij is dus verspreid over een groot deel van West Europa. Terwijl alle andere *Dacnusa*-soorten, waarvan de gastheer bekend is, parasiteren op *Agromyziden*, leeft dit sluipwespje merkwaardig genoeg van vertegenwoordigers van de familie der *Psilidae*. Deze wesp schijnt nieuw voor onze fauna te zijn, ik vond ze tenminste tot nu toe nergens vermeld.

Het schijnt, dat de wortelvlieg van naam zal moeten veranderen.

Prof. DE MEIJERE rekent haar tot het geslacht *Chamaepsila*, terwijl NIXON de soortnaam verandert in *nigricornis* Meig. (*rosae* auct. nec F.). Deze naamsverandering is echter nog niet in de toegepaste literatuur aangenomen, daar in de zeer recente publicatie van WRIGHT, GEERING & ASHBY (Bull. ent. Res. 37, p. 507—529) voor de wortelvlieg nog de oude naam *Psila rosae* F. gebruikt wordt.

***Pachysema abdita* (Hal. 1839) (= *Dacnusa lepida* Marsh. 1896, = *D. incidens* Thoms. 1895).** Een wijfje van deze soort werd door mij den 11en Juni '49 op den Holterberg gevonden. Volgens NIXON (l.c. '37, p. 54) is zij in Engeland een parasiet van *Agromyza reptans* Fall. op brandnetel (*Urtica*) en hondstong (*Cynoglossum*) en van *Agromyza rufipes* Meig. eveneens op brandnetel. Zij schijnt in Engeland algemeen te zijn en daar twee generaties per jaar te hebben. Behalve in Engeland is zij ook in Zuid Zweden gevonden en vermoedelijk indertijd ook door FÖRSTER bij Aken.

***Phaenocarpa pratellae* Curtis 1826.** Deze soort behoort tot een geheel andere tribus dan de twee hiervoor genoemde, n.l. tot de *Alysiini*. Deze tribus is jammer genoeg niet door den heer NIXON monographisch bewerkt. Hij was echter zo vriendelijk mij den soortnaam van dit insect mede te delen. Op 14 Augustus werd dit wijfje door mij gevangen op de eetbare champignon *Psalliota xanthoderma*, die verzameld werd in de buurt van Diepenveen ten Noorden van Deventer. Ook vroeger is zij tussen paddenstoelen gevonden, daar MARSHALL vermeldt (Spec. Hym. Eur. V, p. 416): „trouvé rarement parmi les agarics”. In Engeland, waar dit dier oorspronkelijk beschreven is, schijnt zij zeldzaam te zijn, daar de heer NIXON mij schreef: „This is by no means a common species in this country and I have never taken it myself”. Behalve ook in Schotland is dit wespje gevonden in Zweden, waar het in het Noorden en het midden niet zeldzaam schijnt te zijn.

***Chaenon anceps* in Zweden (Hym.)**

Ten slotte wil ik nog vermelden de vangst van *Chaenon anceps* Curtis 1829 door mij te Lund, Zuid Zweden in Augustus 1948, waar veel kalmoes en riet stond. Deze in West Europa niet zeldzame soort, is vroeger reeds door SNELLEN VAN VOLLENHOVEN (1873, T.v.E. p. 49) vermeld als inheems in Nederland; zij werd hier in dezelfde associatie gevangen als in Zweden, n.l. tussen het riet bij een ven te Oisterwijk.

***Chrysochroa fulminans* in Nederland.**

De heer C. de Jong vermeldt, dat hij een exemplaar ontving van *Chrysochroa fulminans*, een gewone Buprestide uit Z.O. Azië, welk dier levend in een keuken in Den Haag was gevangen. Geen der omwonenden was gerepatrieerd of had op andere wijze connecties met Indonesië.

Javaanse kevers (Col.)

De heer Roepke deelt nog mede, dat het Laboratorium voor Entomologie ten geschenke heeft ontvangen de collectie Javaanse ke-

vers, bijeengebracht gedurende een periode van bijna 40 jaar door den heer H. LUCHT, vnl. in Oost-Java (Idjen-plateau).

Deze collectie werd gedurende de oorlogsjaren onbeheerd op het Idjen-plateau achtergelaten, en gelukkig bleef zij verder van terroristische belangstelling verschoond. Door krachtige medewerking van het Museum te Bogor kon de collectie naar Nederland worden verzonden, waar zij in merkwaardig goeden toestand aangekomen is. Zij bestaat naar schatting uit ongeveer 10.000 kevers, waarvan 2000 geprepareerd en meest op naam, 8000 ongeprepareerd en vaak niet op naam. Opvallend grote soorten zoals Cetoniidae, Lucanidae, Cerambycidae e.a. zijn bijzonder rijk vertegenwoordigd. Het geheel vormt een pracht-studiemateriaal en het zal, gecombineerd met het reeds op het laboratorium aanwezige kevermateriaal tot een grote collectie worden versmolten. De spreker is den schenker, den heer LUCHT, vroeger lid onzer Vereniging, zeer dankbaar voor dit kostbare object.

Entomologische Vereniging in Indonesië.

Verder vestigt Spr. er de aandacht op, dat de vroegere Nederlandsch-Indische Entomologische Vereeniging onder bovenstaanden naam met haar tijdschrift zal herleven. Het laatstgenoemde zal den titel „Idea” (een Danaïdengeslacht vroeger *Hestia* geheten) dragen. De jaarlijkse contributie voor lidmaatschap plus tijdschrift voor leden buiten Indonesië zal ongeveer f 10.— à f 12.— bedragen.

Inlichtingen kan men krijgen bij onzen Secretaris, den heer G. L. VAN EYNDHOVEN, of bij den Secretaris der E.V.I.¹⁾.

Inlichtingen aan het buitenland.

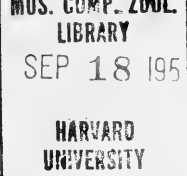
Ten slotte merkt Spr. op, dat hij meermalen brieven ontvangt, vooral uit Duitsland, van mensen die allerlei inlichtingen vragen.

O.a. vroeg kortgeleden iemand uitvoerige inlichtingen omtrent onzen Groten Vuurvlinder, *Lycaena (Chrysophanus) dispar*.

Dergelijke brieven legt Spr. liever onbeantwoord terzijde.

Daar niemand verder het woord verlangt, wordt de vergadering door den **Voorzitter**, onder dankzegging aan de sprekers, gesloten.

¹⁾ Adres thans (1951): G. W. ANKERSMIT, Balai Penjelidikan Hama Tumbuh²an, Bogor (Java). (VAN EYNDHOVEN).



VERSLAG
EN
WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN
VAN DE
HONDERDVIJFDE ZOMERVERGADERING
DER
NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

GEHOUDEN IN HOTEL VAN ESS, ZUIDLAREN
OP ZATERDAG 17 JUNI 1950, DES MORGENS TE 11 UUR¹⁾

Ere-President : Dr D. Mac Gillavry.

Voorzitter : De President, Dr K. W. Dammerman.

Aanwezig : het Lid van Verdienste Dr D. Mac Gillavry en de gewone Leden : Ir G. A. Graaf Bentinck, Chr. J. M. Berger, Dr J. G. Betrem, Dr W. Beijerinck, W. L. Blom, W. C. Boelens, P. J. Brakman, J. B. Corporaal, Dr K. W. Dammerman, Prof. Dr. W. M. Docters van Leeuwen, H. H. Evenhuis, G. L. van Eyndhoven, F. C. J. Fischer, Dr H. J. de Fluiter, A. J. Gorter, W. H. Gravestein, M. Kooi, Prof. Dr D. J. Kuenen, Mej. M. E. Mac Gillavry, G. Minderman, R. H. Mulder, A. C. Nonnekens, Dr A. Reyne, A. Vlug, J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, P. van der Wiel, Dr J. Wilcke, Prof. Ir T. H. van Wisselingh.

Afwezig met kennisgeving : de gewone Leden : R. Batten, Prof. Dr L. F. de Beaufort, Mevr. J. Bonne-Wepster, Prof. Dr H. Boscha, H. Coldewey, G. Doorman, S. R. Dijkstra, D. Hille Ris Lambers, Dr W. J. Kabos, Mr J. H. B. Kernkamp, Dr S. Leefmans, K. Lems, de Plantenziektenkundige Dienst, G. van Rossem, Dr A. Voûte, J. Winters Hz. en de Adspirantleden K. Alders, M. C. Holthuysen.

De **Voorzitter** opent de vergadering en heet de aanwezigen hartelijk welkom. Vervolgens brengt hij uit het :

Verslag Nederlandsche Entomologische Vereeniging 1949/50.

Personalia.

Ook dit jaar moeten wij aanvangen met enkele leden te herdenken, die ons door den dood ontvielen.

Eerst gedurende dit verslagjaar kregen wij bericht van het overlijden in 1945 van Dr P. SPEISER te Königsberg, corresponderend lid sinds 1906. Op 1 Juni 1949 is op hogen leeftijd heengegaan ons erelid Prof. Dr F. SILVESTRI te Portici bij Napels. Voorts verloren wij door den dood ons buitenlands lid Dr A. AVINOFF, Directeur van het Carnegie Museum te Pittsburg, U.S.A., ons lid P. J. A.

¹⁾ Afzonderlijk gepubliceerd 15 Juli 1951.

KALIS te Tjimahi, Juni 1949, terwijl nog slechts kortgeleden, op 25 Maart jl., ons oudste lid naar leeftijd, A. A. VAN PELT LECHNER is heengegaan op 86-jarigen leeftijd. Over den heer KALIS, een bekend entomoloog en verzamelaar in Indonesië, schreef Prof. ROEPKE een In Memoriam in de Entomologische Berichten No. 293 van Nov. 1949. De heer VAN PELT LECHNER verwierf vooral bekendheid als ornitholoog en schrijver van het bekende werk „Oologia Neerlandica”, maar had ook grote belangstelling voor de lepidopterologie. Een In Memoriam van de hand van LEMPKE verscheen in een der jongste nummers der Ent. Berichten (No. 299, Mei 1950). Zijn verdiensten op ornithologisch gebied werden o.a. geschetst door Prof. L. F. DE BEAUFORT in *Ardea* 38, afl. 1/2 van Mei 1950.

Bedankt hebben het afgelopen jaar als begunstigster Mevr. J. S. M. OUDEMANS geb. HACKE te Putten en de leden :

C. P. A. BRUYNING te Haarlem
J. P. LOORIJ te Hilversum
B. LE ROY te Deventer
M. SERVAAS te Amsterdam
Prof. Dr N. TINBERGEN te Leiden
C. VINKEN te Tilburg
A. G. DE WILDE te Dordrecht.

Als buitenlands lid meldde zich aan de heer Max ISBILL, van de Orkin Exterm. Co. te Atlanta, U.S.A., terwijl het lid voor het leven B. H. KLYNSTRA, die enige jaren geleden voor het lidmaatschap bedankte, wederom als zodanig is toegetreden.

Verder konden wij nog een groot aantal nieuwe leden boeken :

Dr M. C. J. VAN DER BOORN te Eindhoven
R. BUISMAN te Groenekan bij Utrecht
R. H. COBBEN te Wageningen
Dr Ir J. B. M. VAN DINTHER te Ede
Prof. Dr H. ENGEL te Amsterdam

Het Entomologisch Lab. voor Tuinbouwk. Onderzoek te Amsterdam, via Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen.

A. C. HAANS te Goirle
L. DE HEER te Deventer
M. J. HEISTEK te Amsterdam
G. HELMERS te Amsterdam
G. HOUTMAN te Hoorn
Dr W. J. KABOS te Amsterdam
J. Ph. KORTHALS ALTES te Amstelveen
Ir A. W. NAEZER te Medan
W. NIJVELDT te Amsterdam
Dr R. SCHIERENBERG te Lochem
H. J. L. T. STAMMESHAUS te Amsterdam
Br. THEOWALD (Th. H. VAN LEEUWEN) te Amsterdam
H. WIERING te Zaandam
J. WINTERS te Vollenhove

Ons adspirant-lid P. C. HEYLIGERS werd als lid en K. ALDERS, Haarlem, en M. C. HOLTHUYSEN, Santpoort, als nieuwe adspirant-leden aangenomen.

Onze Vereniging telt thans :

Leden van verdienste	:	.	.	.	.	.	.	1
Ereleden	:	.	.	.	.	.	.	7
Begunstigers	:	.	.	.	.	.	.	13
Corresponderende leden	:	.	.	.	.	.	.	5
Buitenlandse leden	:	.	.	.	.	.	.	13
Gewone leden	:	.	.	.	.	.	.	250
Adspirant-leden	:	.	.	.	.	.	.	2
<hr/>								
Totaal	:	.	.	.	.	.	.	291

Dr D. MAC GILLAVRY is evenwel onder twee rubrieken vermeld, zodat feitelijk het totaal één minder bedraagt.

Tijdens de vorige zomervergadering had ik reeds gelegenheid melding te maken van de benoeming van ons lid Dr L. J. TOXOPEUS tot hoogleraar in de Zoölogie aan de Natuurwetenschappelijke Faculteit te Bandoeng. Nog een ander lid viel de eer te beurt tot hoogleraar te worden benoemd, Dr D. KUENEN te Leiden werd aldaar aangesteld tot hoogleraar in de experimentele dierkunde. Op 12 Mei jl. aanvaardde hij zijn ambt met een rede, getiteld „Insect en Milieu”. Vele bestuursleden en andere entomologen gaven door hun tegenwoordigheid uiting aan hun belangstelling voor dit tweede professoraat in ons land, waarbij de entomologie zo nauw is betrokken. Daarentegen moesten wij Prof. Dr N. TINBERGEN als lid afschrijven wegens zijn vertrek, September vorig jaar, naar Oxford, waar hij aan het Zoölogisch Laboratorium van de Universiteit aldaar verbonden werd. Prof. Dr L. F. DE BEAUFORT trad in Juli 1949 af wegens het bereiken van den 70-jarigen leeftijd, bij welke gelegenheid hem een feestbundel, Bijdragen tot de Dierkunde Afl. 28, werd overhandigd, waaraan ook vele entomologen hun medewerking hebben verleend. De 70-jarige leeftijd werd gedurende dit verslagjaar eveneens bereikt door Prof. Dr. W. M. DOCTERS VAN LEEUWEN, ons redactielid J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL en ons bestuurslid J. B. CORPORAAL.

Het afscheidscollege van Prof. DOCTERS VAN LEEUWEN, gehouden te Amsterdam op 6 Juni jl., handelde over mierenplanten en plantenmieren, een onderwerp, dat ook bij de aanwezige entomologen grote belangstelling wekte. Aan DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL werd op 28 Maart jl. de zilveren medaille „voor verdiensten jegens openbare verzamelingen” toegekend, welke hem in het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie door Prof. BOSCHMA werd uitgereikt. Hij heeft aan genoemd Museum belangrijke verzamelingen kevers geschonken.

Ook hebben weder een aantal entomologen hun doctorsbul verkregen. D. DRESDEN promoveerde 30 Mei '49 te Utrecht op het

proefschrift „Physiological investigations into the action of D.D.T.” Te Wageningen promoveerde, 11 Mei '50, Ir J. B. M. VAN DINTHER; de titel van zijn proefschrift luidde: „Morphologie en biologie van de schildluis *Chionaspis salicis* L.”. Op het proefschrift „Studies on the physiological relations between the larvae of *Leptinotarsa decemlineata* and some solanaceous plants” behaalde Chun Teh CHIN 8 Februari jl. zijn doctorstitel aan de Amsterdamse Universiteit.

Dr J. G. BETREM viel de eer te beurt te worden benoemd tot corresponderend lid van de Societas Entomologica Fennica, Finland. Dr J. G. TEN HOUTEN, chef van de biologische afdeling van het Koninklijke Shell Laboratorium te Amsterdam werd September '49 aangesteld tot Directeur van het nieuw opgerichte Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek te Wageningen. Dr C. P. A. BRUYNING vertrok October '49 naar Paramaribo om daar de betrekking op zich te nemen van gouvernementsbioloog bij den Dienst ter Bestrijding van Volks- en Besmettelijke Ziekten, met tevens de taak lessen in de Zoölogie aan de Medische School te geven. Dr J. DE WILDE maakte 17 Mei—13 Aug. '49 een studiereis naar de Ver. Staten ter bestudering van de bijenteelt en het biologisch onderzoek inzake den Coloradoever. Dr P. WAGENAAR HUMMELINCK keerde September vorig jaar terug van zijn reis naar de Nederlandse Antillen. Dr S. J. VAN OOSTSTROOM vertrok in December naar Java om daar een half jaar aan 's Lands Plantentuin te werken, daartoe in staat gesteld door het Buitenzorgfonds.

Verenigingsleven.

Als nieuw bestuurslid werd opgenomen Dr J. WILCKE, die tot voorzitter van de Afd. voor Toegepaste Entomologie werd gekozen en als zodanig volgens de nieuwe bepalingen in het Bestuur zitting neemt. De President, die aan de beurt van aftreden was, stelde zich weer voor deze functie beschikbaar en werd herkozen.

De 104e Zomervergadering vond plaats te Rockanje op 28 Mei 1949 en was goed bezocht. De fraaie terreinen in de omgeving, waaronder die van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, van „Voorne's Duin” en de Stichting „Administratiefonds Rotterdam”, welke welwillend voor onze leden toegankelijk werden gesteld, beloofden veel goeds, maar de vele regen en het koude weer deden nogal afbreuk aan de vangsten.

Toen het punt ter sprake kwam, waar voor de volgende zomervergadering bijeen te komen, maakte de President erop attent, dat de drie noordelijke provincies en Zeeland tot nu toe zeer weinig bezocht werden en stelde daarom voor het volgend jaar in de provincie Groningen te vergaderen. Dit voorstel werd aangenomen, waarbij Ter Apel werd genoemd als een geschikte plaats met het oog op de excursies. Ten slotte is de keuze gevallen op Zuidlaren, al ligt dat dan juist in Drente, omdat daar een geschikte combinatie van excursiegelegenheid en accommodatie mogelijk was.

De 9e Herfstvergadering werd gehouden op 19 November te Amsterdam. Als gebruikelijk was de ochtend gewijd aan het verslag

over het optreden van schadelijke insecten in het jaar 1949, hetwelk werd uitgebracht door den heer G. VAN ROSSEM namens den Plantenziektenkundigen Dienst. In den namiddag hield de heer B. DE JONG een voordracht over Paringsbiologie bij spinnen en sprak de heer J. VAN IERSEL over de Oriëntatie van *Bembex rostrata*.

Op de 82e Wintervergadering, die te Leiden plaats vond op 26 Februari 1950, kwam een groot aantal kleinere mededelingen ter tafel, waarbij ook veel materiaal werd gedemonstreerd. Besloten werd de volgende wintervergadering te houden te Utrecht.

Afdelingen.

Aan het verslag omtrent de *Afd. voor Toegepaste Entomologie*, mij welwillend verstrekt door den secretaris Ir. J. W. HERINGA, ontleen ik het volgende :

Een vergadering, die eerst op 26 November 1949 was uitgeschreven, werd wegens een op denzelfden dag te houden vergadering van de Plantenziektenkundige Vereniging uitgesteld tot 9 December. Op dien datum sprak Dr H. J. DE FLUITER in het Laboratorium voor Plantensystematiek te Wageningen over : „Invloed van temperatuur en licht op het optreden van sexuales bij *Aphis fabae*”. Dr. Ir J. DOEKSEN hield bij die gelegenheid een lezing over : „Verband tusschen ritnaalden-aantal en -schade in verschillende zandstreken in Nederland”. Dr J. DE WILDE kon wegens ziekte op dien dag geen gevolg geven aan zijn voornemen om een voordracht te houden over „Een tocht langs verschillende bijenteelt-centra in de Verenigde Staten van Amerika”. Daarom vond deze voordracht plaats op de volgende bijeenkomst, en wel op 9 Maart 1950, in het Laboratorium voor Vergelijkende Physiologie te Utrecht. Daar sprak toen ook D. HILLE RIS LAMBERS „Over bladluizen”, Dr H. J. DE FLUITER over „*Hirsutella fusiformis* Speare als parasiet van de Grauwe Dennensnuitkever, *Brachyderes incanus* L.”, en deed J. MELTZER een reeks korte mededelingen over de werking van HCH als bestrijdingsmiddel tegen verschillende insecten. Hij heeft daarbij de werking vergeleken met die van andere insecticiden.

De vergaderingen werden over het algemeen goed bezocht en de inleidingen werden steeds gevolgd door levendige discussies.

De *Afd. voor Toegepaste Entomologie* omvatte op 1 April 1950 95 leden, waarvan 65 lid waren van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Wat de *Afd. Zuid-Holland* aangaat kan ik mededelen, dat deze afdeling tot aller voldoening levensvatbaarheid blijft tonen, al blijft het ledental, zijnde 25, nog gering. In het bestuur kwam geen verandering, terwijl in het geheel vier vergaderingen plaats vonden, op 19 October en 14 December '49 en op 15 Februari en 22 Maart '50. Drie vergaderingen werden als gebruikelijk in Den Haag gehouden, de vergadering van Februari echter te Leiden in het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie. De opkomst was bevredigend, tussen de 13 en 17 leden. Onze Secretaris, de heer VAN EYNHOVEN, toonde zijn belangstelling door niet minder dan drie

maal als gast de vergaderingen bij te wonen¹⁾, terwijl ook de heer HUDDLETON SLATER eenmaal geïntroduceerd werd.

De heer P. VAN DER WIEL was zo vriendelijk mij het volgende verslag van de *Afdeling Noord-Holland & Utrecht* te doen toekomen.

Op de October-bijeenkomst werd het Bestuur herkozen en bestond over het afgelopen jaar weder uit de heren J. B. CORPORAAL Dr G. BARENDRECHT en P. VAN DER WIEL, respectievelijk Voorzitter, Vice-Voorzitter en Secretaris-Penningmeester.

Het ledenaantal steeg weder, waardoor wij het ledenaantal van voor den oorlog bereikten.

Drie bijeenkomsten werden gehouden, n.l. op de Woensdag-avonden 12 Oct. '49, 21 Dec. '49 en 15 Mrt. '50; op deze avonden was de opkomst zeer bevredigend, gewoonlijk ruim 25 leden en introducés; nieuwe vondsten voor onze fauna en zeldzame vangsten werden vertoond en besproken, nieuwe literatuur circuleerde, terwijl over diverse onderwerpen een levendige discussie plaats vond.

Voor het eerst sedert den afloop van den oorlog werd weder een excursie gehouden; oorspronkelijk zou dat in Mei geschieden, doch het koude voorjaar maakte uitstel tot Juni noodzakelijk. Op 11 Juni '50 had de excursie plaats naar „Wildrijk", Gemeente Zijpe, eigendom van het Noord-Hollands Landschap, en naar de duinen van het Staatsbosbeheer. Negen leden namen op dezen prachtige zomerdag aan de excursie deel; over de resultaten waren zij redelijk tevreden.

Met vrouwen gaan wij het volgende jaar tegemoet, een bloeiende afdeling komt onze Vereniging zeker ten goede)!

In dit verband zou ik gaarne nog melding willen maken van de heroprichting van de Ned.-Indische Entomologische Vereeniging op 11 December 1949 te Buitenzorg. Als nieuwe naam werd gekozen: *Entomologische Vereniging in Indonesië*. Voorzitter werd Prof. Dr L. J. TOXOPEUS te Bandoeng, secretaris Ir G. W. ANKER-SMIT, Bogor (Java)¹⁾. Reeds dadelijk gaven zich 56 leden op voor de nieuwe vereniging. Besloten werd ook een eigen tijdschrift uit te geven, als vervolg op de Entomologische Mededelingen van Nederlandsch-Indië. Het tijdschrift zal *Idea* heten (een nieuwe naam voor het vlindergeslacht beter bekend onder den naam *Hestia*); de eerste twee nummers daarvan zijn onlangs, Mei jl. verschenen. De contributie in Indonesië is tamelijk hoog, f 24.—'s jaars; hiervoor ontvangt men echter ook het tijdschrift. Voor het buitenland is het abonnement hierop gesteld op \$ 4.00 (U.S.), buitenlandse leden zouden eenzelfde bedrag betalen of f 12.— N.c. Volgens een zojuist ontvangen mededeling zal evenwel de contri-

¹⁾ Dit is geen speciale verdienste; de bedoeling is, dat ieder lid uit een andere streek, dat daartoe de gelegenheid heeft, eens verschijnt op de bijeenkomsten der afd. Z.. Holland of N. Holland & Utrecht. Deze wenselijkheid worde hier dus nog eens onderstreept (v. EYNDH.).

²⁾ Thans (1951) Balai Penjelidikan Hama Tumbuh²an, Bogor.

butie voor leden buiten Indonesië nog nader worden vastgesteld.

Wij verheugen ons zeer, dat de entomologen in Indonesië zich weer aaneengesloten hebben en zowel de verschenen verslagen als het nieuwe tijdschrift getuigen van leven en belangstelling in de entomologie. Wij wensen de herrezen vereniging dan ook gaarne zeer veel succes toe.

Commissies.

In de samenstelling van de Commissie voor de Nomenclatuur kwam geen wijziging; ook heeft de Commissie geen vergaderingen belegd.

In de Entomologische Berichten No. 289 van Mei 1949 heeft Prof. ROEPKE nomina conservanda voor enige algemeen voorkomende of economisch belangrijke insecten voorgesteld. Deze aanbevelingen waren evenwel nog niet in een vorm, waarin zij ongewijzigd konden worden doorgegeven aan de Internationale Commissie voor de Zoölogische Nomenclatuur. Wat de kevernamen aangaat, heeft Dr DAMMERMAN de voorstellen nader uitgewerkt in de Ent. Ber. No. 295 van Januari 1950. Daar tegen zijn uiteenzetting geen bezwaren waren binnengekomen, zijn deze voorstellen onlangs doorgezonden aan de Internationale Commissie¹⁾.

Ik zou hier gaarne nog de aandacht willen vestigen op de „Commissie inzake Wetenschappelijk Onderzoek van de Sint Pietersberg”. Nu de St. Pietersberg grotendeels zal verdwijnen tengevolge van de concessie verleend aan de Eerste Nederlandse Cement Industrie, is door het Provinciaal Bestuur van Limburg genoemde commissie ingesteld met het doel om nog tijdig zoveel mogelijk te weten te komen omtrent geschiedenis, geologie, flora en fauna van den berg. De leiding van het onderzoek is in handen van Ir D. C. VAN SCHAÏK te Heer, schrijver van het boek „De Sint Pietersberg” (1938). Voor het faunistisch onderzoek is nu de medewerking ingeroepen van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, waarbij men ook op het oog heeft een nieuwe bewerking van het hoofdstuk handelende over de fauna bij een heruitgave van het zojuist vermelde werk. Door het Museumpersoneel zijn nu onder leiding van Dr L. D. BRONGERSMA in 1949 en '50 reeds herhaaldelijk verzameltogten naar den St. Pietersberg en omgeving ondernomen, waarbij zeer belangrijk materiaal bijeengebracht kon worden; hierbij spelen natuurlijk insecten een voorname rol, niet alleen wat aantal betreft, maar ook wat soorten aangaat nieuw voor de fauna. Voor nadere bijzonderheden kan worden verwezen naar het jaarverslag 1949 van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie en naar het Natuurhistorisch Maandblad (Maastricht) 38, No. 11 van Nov. 1949 e.v. In dit Maandblad worden ook geregeld de resultaten van het onderzoek gepubliceerd.

Fondsen.

Ook dit jaar had tweemaal een vergadering van het Bestuur van

¹⁾ De voorstellen waren juist verzonden (29 Mei jl.) toen in het Juni-nummer van de Ent. Ber., No. 300, een kritiek van de hand van K. E. SCHEDL op enkele ervan verscheen.

de UYTENBOOGAART-ELIASSEN Stichting plaats en wel op 22 December '49 en 23 Maart '50, beide keren ten kantore van de Amsterdamsche Goederen-Bank te Amsterdam.

Ten laste van het boekjaar 1949 werd wederom f 2.000,— geboekt op het Fonds voor het IXe Intern. Congres v. Entomologie. Ten behoeve van het Tijdschrift voor Entomologie en de Entomologische Berichten werd ruim f 4.000,— betaald, terwijl voor de Bibliotheek f 3.000,— werd uitgegeven (een jaar salaris assistent BAARS en f 1.200,— voor aankoop van tijdschriften en boeken). Een belangrijk bedrag, ruim f 6.000,—, werd gereserveerd voor een door Dr BARENDRECHT en Dr WILCKE te bewerken nieuwe uitgave van OUDEMANS, De Nederlandsche Insecten. In beginsel werd besloten dit werk te splitsen in twee delen, een deel behandelend het algemeen gedeelte en bestemd als leerboek en inleiding tot de entomologie en een tweede deel speciaal gewijd aan de Nederlandse insecten. Beide delen zouden afzonderlijk verkrijgbaar worden gesteld. Over de wijze van uitgeven, in eigen beheer of geheel door den uitgever, zal nog nader overleg worden gepleegd.

Voorts werd nog een bedrag van f 1.000,— gevoteerd als bijdrage in de inrichtingskosten voor twee stations van de Stichting „Het Wetenschappelijk Duinonderzoek”. Verwacht wordt, dat deze stations ook voor entomologisch onderzoek van grote waarde zullen blijken. Tenslotte werd evenals vorig jaar het restant der baten gereserveerd voor den aankoop boekerij van Dr MAC GILLAVRY. De in 1948 nog niet bestede gelden ad f 6.000,— werden vrijwel geheel gebruikt voor overname van de tijdschriften uit genoemde boekerij.

De Statuten van de Stichting zijn thans vermenigvuldigd en zijn voor de leden van onze vereniging op aanvraag verkrijgbaar bij den Secretaris.

Wat de overige fondsen betreft zij verwezen naar het verslag van den Penningmeester.

Publicaties.

Wij zijn er gelukkig dit jaar in geslaagd twee delen van het Tijdschrift voor Entomologie te doen verschijnen. Deel 90 (jaargang 1947) werd 1 Juli '49 gepubliceerd, terwijl Deel 91 (1948) 20 December '49 uitkwam. Daar wij alle hoop hebben, dat het ook in 1950 zal lukken wederom twee delen te publiceren, zal dan het volgend jaar de achterstand ingelopen zijn. In Deel 90 verscheen een In Memoriam Prof. DE MEIJERE van de hand van Dr BARENDRECHT en Dr KRUSEMAN. Van de overige artikelen zou ik nog willen vermelden „Nieuwe gegevens over de insectenfauna van Terschelling” door GEIJSKES en DOEKSEN en het VIIIe deel van LEMPKE's Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera. In Deel 91 vindt men belangrijke bijdragen over de tocht naar de Canarische Eilanden in 1947 door VAN REGTEREN ALTENA.

Van de Verslagen kwamen uit het Verslag van de 8e Herfstvergadering en buitengewone vergadering van 27 Nov. '48 (gepubl.

1 Aug. '49). Deze buitengewone vergadering, evenals die van 6 Maart '49, waarvan het verslag verscheen op 1 Nov. '49, was gewijd aan de organisatie van het a.s. IXe Internationale Congres voor Entomologie te houden te Amsterdam in 1951. Ook het verslag over de 81e Wintervergadering te Rotterdam op 27 Maart '49 en dat over de 104e Zomervergadering gehouden te Rockanje, Mei 1949 konden onlangs het licht zien (1 Maart en 1 Mei '50).

Van de Entomologische Berichten kwamen tien nummers uit (291/300 Juli '49—Juni '50). De toevloed van copij voor dit tijdschrift neemt zo toe, dat er zelfs over gedacht wordt het maandelijks te doen verschijnen.

Van de in het Tijdschrift gepubliceerde artikelen worden geregeld referaten voor de Biological Abstracts samengesteld door de heren BLÖTE en VAN REGTEREN ALTENA; het zou zeker te wenschen zijn, dat ook aan de bijdragen in de Ent. Berichten op deze wijze meer bekendheid werd gegeven en één onzer leden deze taak op zich zou willen nemen.

Tenslotte zij nog vermeld, dat onze Wet, welke de laatste jaren meermalen gewijzigd is geworden, gestencild werd en dus thans voor ieder beschikbaar is.

Bibliotheek.

Op 6 Juni j.l. bezocht Uw President tezamen met den heer FISCHER onze Bibliotheek. De toestand waarin de boekerij zich bevindt is bevredigend. In den toestand van het gebouw en inventaris kwam geen verandering; gehoopt wordt dat hierin enige verbetering zal worden aangebracht vóór het a.s. Internationale Congres met het oog op het te verwachten bezoek.

Het opbergen der separaten in afzonderlijke mappen vindt goeden voortgang; daar echter tegelijkertijd de zeer omvangrijke collectie separaten overgenomen van Dr MAC GILLAVRY in den catalogus opgenomen moet worden, zal er zeker nog wel ruim een jaar mee heengaan, voordat alles behoorlijk is gerangschikt.

Van de overtollige tijdschriften uit de boekerij MAC GILLAVRY, die niet in onze Bibliotheek worden opgenomen, wordt thans een lijst opgemaakt, welke binnenkort voor de leden beschikbaar zal zijn. Eerst wanneer deze stock is weggewerkt, zal er ruimte komen om de van Dr MAC GILLAVRY aan te kopen boeken te rangschikken en ook hiervan de niet door ons over te nemen werken uit te schiften.

Deze beperkte ruimte en ook het niet te talrijke personeel maken, dat er veel meer tijd met de overname van de bibliotheek MAC GILLAVRY gemoeid is dan oorspronkelijk werd begroot. Aan gebrek aan ijver en goeden wil bij allen, die bij onze Bibliotheek betrokken zijn, ligt dit zeker niet.

De heer Mac Gillavry vraagt of naast het Wetenschappelijk Duinonderzoek ook het Meyendel-onderzoek wordt voortgezet, hetgeen de Voorzitter bevestigend beantwoordt.

Hierna krijgt de heer G. A. Bentinck het woord voor het uitbrengen van zijn

Verslag van den Penningmeester over het Boekjaar 1949.

Mijne Heren,

Hierbij vermeld ik de Balans en de Verlies- en Winstrekening met de nodige toelichtingen :

BALANS, Debetzijde :

De koersen van alle *Fondsen* zijn naar de beurswaarde van ultimo Dec. 1949 berekend.

Inschrijving Grootboek N.S. in vollen eigendom is de belegging van het Fonds HARTOGH HEYS v. D. LIER. De beurswaarde van deze inschrijving is f 63,75 lager dan op de vorige balans. Met dit bedrag verminderde genoemd fonds eveneens.

Effecten in vollen eigendom. De waarde hiervan daalde in het afgelopen jaar met f 20,38. Dit bedrag wordt op de Reserve voor Koersverlies afgeboekt, waardoor deze Reserve tot f 1358,94 daalt.

Inschrijving Grootboek N.S. in bloten eigendom is de belegging van het Legaat Dr C. L. REUVENS, belast met vruchtgebruik. Deze belegging vermeerderde met f 570.— in waarde; genoemd legaat daardoor eveneens.

Effecten in bloten eigendom is de belegging van de Nalatenschap Dr H. J. VETH, belast met vruchtgebruik. Belegging en daardoor ook de nalatenschap stegen met f 857.— in waarde.

BALANS, Creditzijde :

Kapitaal : Deze rekening daalde met f 1577,20 (Nadelig saldo 1948) tot f 2918,82.

Crediteuren : Het op deze rekening vermelde bedrag was nog te betalen voor omzetbelasting 1949 (f 189,53); onkosten : LEMPKE, CORPORAAL, v. EYNDHOVEN 1949 (f 86,52); Salarissen assistenten, loonbelasting en onkosten Bibliotheek over 1949 (f 321,64); Entom. Ber. No. 294 (1949) (f 252,43); en het Tijdschrift v. Ent. Dl. 91 (1949) (f 4431,46).

Afd. Toegepaste Entomologie : Deze afdeling ontving f 158.— aan contributies, terwijl haar saldo ad f 130,64, na aftrek van onkosten voor drukwerken, porti, enz. (f 27,36) op de rekening Tijdschr. v. Ent. werd overgebracht ter vergoeding van haar publicaties, die spoedig in omvang zullen verschijnen.

BALANS BOEKJAAR 1949.

Activa :

Inschrijving Grootboek in bloten eigendom . . .	f 13770,—
Postrekening	„ 2014,94
Inschrijving Grootboek in vollen eigendom . . .	„ 9945,—
Debiteuren niet-leden	„ 5886,84
Amsterdamsche Bank	„ 599,24
Nelles en Co	„ 77,33
Effecten in vollen eigendom	„ 9663,74
Ned. Ind. Ent. Ver. in Liq.	„ 275,70
Effecten in bloten eigendom	„ 15473,72
Leden Debiteuren	„ 314,01

f 58020,52

Passiva :

Fonds HACKE-OUDEMANS	f	200,—
„ HARTOGH HEYS v. d. LIER	„	9945,—
Reserve voor Koersverlies	„	1358,94
Kapitaal	„	2918,82
Dr J. Th. OUDEMANS Stichting	„	796,03
Legaat Dr REUVENS :	„	13770,—
Nalatenschap Dr VETH	„	15473,72
Fonds Leden voor het Leven	„	5140,—
„ MAC GILLAVRY	„	243,62
„ VAN EYNDHOVEN	„	1121,26
Crediteuren	„	5281,58
Reserve Tijdschr. v. Ent.	„	1094,86
Leden Crediteuren	„	306,06
Batig Saldo	„	370,63
		<hr/>
	f	58020,52

VERLIES EN WINST BOEKJAAR 1949.

Verlies :

Entomologische Berichten	f	1853,—
Reserve Dubieuze Contributies	„	10,—
Bibliotheek	„	5605,44
Onkosten	„	975,81
Batig Saldo 1949	„	370,63
		<hr/>
	f	8814,88

Winst :

Boekenfonds	„	563,14
Contributies	„	2064,50
Rente	„	516,18
Subsidie Dr UYTENB.-ELIASSEN St. a. d. N.E.V.	„	5671,06
		<hr/>
	f	8814,88

VERLIES- EN WINSTREKENING, Debetzijde :

Entomologische Berichten : De drukkosten van de Nos 286—294 bedroegen f 2011,31. De opbrengst van overdrukken enz. bedroeg f 158,31. Het nadelig saldo werd f 1853,— (tegen f 1402,95 in 1948).

Tijdschrift voor Entomologie : De totale drukkosten voor Deel 90 (restant) en Deel 91 bedroegen f 8827,88 (tegen f 6089,13 in 1948). Hiervan kon in mindering gebracht worden : de Rijkssubsidie van 1949 f 1000,— nog niet ontvangen ; de abonnementsgelden f 660,— ; het bedrag der verkochte exx. van overdrukken f 502,72 ; het saldo van de Afd. Toegep. Ent. f 130,64 ; de Reserve Achterstallige Tijdschriften v. Ent. (ged.) f 2103,06 + f 931,46 (nog op Deb. niet-Leden) ; en een bedrag van f 3500,— van de UYTENBOOGAART-ELIASSEN Stichting (ook nog op Deb. niet-Leden), als dekking der drukkosten. Hierdoor sloot deze rekening zonder batig of nadelig saldo.

Bibliotheek : Voor aankoop van boeken en vervolgwerken werd f 1583,81 besteed (tegen f 1413,14 in 1948). Het salaris der assistenten bedroeg f 3951,48 (tegen f 2385,66 in 1948). De onderhoudskosten, porti, verzekeringen, loonbelasting, enz. bedroegen f 2494,68 (tegen f 1150,57 in 1948). Deze worden gedeeltelijk gedekt door de daarvoor bestede rente uit het Fonds HARTOGH HEYS v. d. LIER f 302,54 ; porti restitutie f 1,47 ; gedeeltelijke terugbetaling salaris assistenten door de Dr UYTENB.-EL. St. f 1820,52, en door Dr KRUSEMAN f 300,— ; vandaar een nadelig saldo van f 5605,44 (tegen f 3852,29 in 1948).

Onkosten : Dit zijn alle onkosten, zoals porti, drukwerken, contributies aan andere Verenigingen, omzetbelasting, ziekte- en andere verzekeringen, reizen, enz. waardoor deze post met een nadelig saldo van f 975,81 (f 1371,49 in 1948) sluit.

Reserve Dubieuse Contributies : Een oninbare vordering van f 10,— geeft hier een gelijkloidend nadelig saldo.

Batig saldo : 1949 laat een batig saldo zien van f 370,63. Dit is te danken aan de Dr UYTENBOOGAART-ELIASSEN Stichting, die ons zo rijkelijk steunde en ons een subsidie gaf van f 5671.06, behalve het reeds genoemde bedrag voor salaris assistenten.

Voor 1950 geef ik de volgende globale begroting :

Inkomsten :

Contributies	f 2040,—
Rente	„ 510,—
Boekenfonds	„ 500,—
Dr UYTENBOOGAART-ELIASSEN St.	„ 3800,—
	<hr/>
	f 11850,—

Uitgaven :

Entomologische Berichten	f 2000,—
Tijdschr. v. Ent. (f 8500,— — (R.S. 1000 + Inkomsten 2650,—)	„ 4850,—
Bibliotheek (f 3000,— + 1000,— bindwerk)	„ 4000,—
Onkosten	„ 1000,—
	<hr/>
	f 11850,—

Toelichting : De Bibliotheekkosten zullen voor 1950, naar wij hopen, minder hoog worden. Bindwerk moet beslist over 2 jaren verdeeld worden. Het Tijdschr. v. Entom. zal in 1950 wederom dubbel worden wegens het verschijnen der delen 92 en 93. Ik geef voor dit jaar een sluitende begroting, doch ik wijs er met nadruk op, dat wij zuinig moeten zijn, omdat wij minder subsidie van de Dr UYTENBOOGAART-ELIASSEN Stichting kunnen verwachten dan verleden jaar.

De Dr J. Th. OUDEMANS-Stichting verkreeg door de bekende rente-toevoeging een rentesaldo van f 796,03.

Naar aanleiding van een vraag van den heer **De Vos tot Nederveen Cappel** inzake het Fonds Leden voor het Leven deelt de Pen-

ningmeester mede, dat dit fonds in het komende boekjaar zal worden opgeheven, zoals op de vorige zomervergadering is besloten.

Namens de Kascommissie, bestaande uit de heren H. J. DE FLUITER en P. VAN DER WIEL, brengt de heer **Van der Wiel** verslag uit, waarbij hij mededeelt alles geheel in orde te hebben bevonden en tevens het geduld en de accuratesse roemt, waarmede onze Penningmeester de grote hoeveelheid werk verzet, die aan zijn functie is verbonden. Hij wil daarom voorstellen den heer BENTINCK onder dankzegging te dechargeren, waarmede de vergadering door applaus haar instemming betuigt. De **Voorzitter** sluit zich hierbij aan en brengt ook namens de leden den heer BENTINCK dank voor zijn goede zorgen voor onze geldmiddelen.

Vervolgens is aan de orde de samenstelling van een nieuwe Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording van den Penningmeester over het boekjaar 1950 en hierin worden benoemd de heren A. REYNE en T. H. VAN WISSELINGH.

De heer **Fischer** brengt vervolgens uit het

Verslag van den Bibliothecaris over het jaar 1949.

Evenals het vorig jaar laat ik in de eerste plaats een lijstje volgen van tijdschriften, die nu regelmatig ontvangen worden door het aangaan of herstellen van ruilvereenkomsten en door abonneren van tijdschriften, waarvan wij door aankoop een serie in handen kregen of een hiaat konden aanvullen¹⁾:

Acta Biol. exp. (Varsovie)
 Acta zool. Lilloana
 Ann. Soc. Charente-Inf.
 Ann. naturhist. Hofmus. Wien
 Ann. ent. Soc. Amer. (thans compleet)
 Ann. Transv. Mus.
 Bull. Natural. Mons
 Bull. Soc. ent. Ital.
 Ent. Bl. Schweiz
 Ent. Studies
 Feuille Natural.
 Jber. Wien. ent. Ver.
 J. East. Afr. nat. Hist. Soc.
 J. econ. Ent.
 Mem. Soc. ent. Ital.
 Pictorial Ser. (Nat. Mus. Ceylon)
 Proc. ent. Soc. Nova Scotia
 Revista Mus. Argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia
 Revista Soc. ent. Argentina
 Spolia zeylan.
 Trans. Suffolk Natur. Soc.
 Uppsats. Ent. Uppsala
 Z. Paras.k.
 Zbl. Ges. geb. Ent.

¹⁾ Afkortingen volgens „Periodica Zoologica” 1938.

In het verslagjaar kon ook overeenstemming worden bereikt omtrent den aankoop door de Vereniging van een deel der tijdschriften uit de bibliotheek MAC GILLAVRY.

Het gaat hierbij zowel om tijdschriften, die nog niet in onze Bibliotheek aanwezig waren, als om aanvullingen en soms om een betere serie, waardoor dan de oude of een gedeelte daarvan als doublet in aanmerking komt om verkocht te worden.

Het ligt in mijn bedoeling binnen kort een lijst dezer doubletten rond te zenden, zodat in de eerste plaats onze leden een keuze kunnen maken.

Het grote aantal tijdschriften, dat wij bij den laatstbedoelden aankoop verkregen, maakt het onmogelijk deze alle in dit bestek te vermelden. Misschien kan de redactie der Ent. Ber. hiervoor plaatsruimte afstaan.

Ook het aantal boeken is zowel door aankoop als door schenking wederom sterk toegenomen. Ik kan slechts een paar van de belangrijkste noemen:

Van het kleine werkje van John Francillon: „Description of a rare Scarabaeus from Potosi in South America”, waarvan ik in het vorig jaarverslag de schenking door Dr D. MAC GILLAVRY van een getekende copie kon vermelden, heb ik nu een gedrukt exemplaar kunnen bemachtigen, dat Dr MAC GILLAVRY ter completering van zijn geschenk voor zijn rekening nam.

Verder:

T. L. CASEY: Memoirs on Coleoptera, elf Vol. 1910—1924.

H. E. HINTON: Monograph of Beetles, associated with Stored Products 1945.

General Catalogue of Hemiptera Fasc. 1—5 (11 parts) 1927—1946.

C. WESENBERG LUND: Biologie der Süßwasserinsekten 1943.

C. F. WU: Catalogus Insectorum Sinensium Vol. 1—5 1935—1940. (Het reeds verschenen 6e deel is wel besteld, maar werd tot nu toe niet geleverd).

Tenslotte werd mij door den vereffenaar ener nalatenschap een aantal entomologische geschriften, grotendeels handelend over het genus *Parnassius*, ter hand gesteld om hiermede naar goedgevallen te handelen. Ik heb ze aan onze Bibliotheek gegeven en kan hierbij nog vermelden, dat ze zeer vermoedelijk eigendom geweest zijn van den heer BETH, die 25 jaren geleden lid onzer Vereniging is geweest.

Degenen, die onze Bibliotheek door schenkingen verrijkten en die ik namens de Vereniging op deze plaats hartelijk dank zeg, waren:

P. BENNO

Ir G. A. Graaf BENTINCK

Prof. F. S. BODENHEIMER

W. F. BREURKEN

British Museum

Prof. D. HALE CARPENTER

Centr. Inst. v. Materiaal Onderz.

P. CHRYSANTHUS

Comp. de Diamantes de Angola

J. B. CORPORAAL

Dr K. W. DAMMERMAN

F. C. J. FISCHER

L. VAN DER HAMMEN

Dr P. C. VAN HEURN

D. HILLE RIS LAMBERS
G. HOUTMAN
Prof. Dr L VAN ITALLIE
Dr L. G. E. KALSHOVEN
Dr G. KRUSEMAN
B. J. LEMPKE
Dr D. MAC GILLAVRY
J. MELTZER
Mus. of Nat. Hist. (Budapest)
Ch. S. PAPP
D. PIET

Prof. Dr K. SCHEDL
Prof. Dr F. SILVESTRI
Dr G. ULMER
Unesco
Dr J. VAN DER VECHT
B. J. J. WALRECHT
Dr P. WAGENAAR
HUMMELINCK
P. VAN DER WIEL
Dr J. DE WILDE

Het opbergen der separaten in mappen vindt regelmatig voortgang, evenals het catalogiseren der aanwinsten. Door de omvangrijke aanwinsten der laatste jaren zal het wel nog geruimen tijd duren voor dit werk geheel bij is. Een handicap is ook het dikwijls langdurige oponthoud in de gewone werkzaamheden door spoedeisend werk ten behoeve van het a.s. Congres.

Inmiddels werd een begin gemaakt met het inbinden der tijdschriften, waarmede nu regelmatig voortgegaan kan worden.

Gisteren werd mij door den heer CORPORAAL een geschenk van de uitgeverij JUNK overhandigd, nl. het posthume werk van JUNK : 50 Jahre Antiquariat. Dit uitvoerige en interessante boek is stellig een bespreking in de Entom. Ber. waard. Daar Dr MAC GILLAVRY zonder twijfel de meest competente man is om een werk over dit onderwerp te beoordelen, verzoek ik hem dit op zich te willen nemen.¹⁾

Mag ik, alvorens te eindigen, U er op attent maken, dat wij lang niet van alle entomologische publicaties onzer leden, die niet in onze eigen tijdschriften verschenen zijn, separata ontvingen. Wanneer U nu onmiddellijk na Uw thuiskomst boven aan Uw verzendlijst de naam van onze Bibliotheek noteert, krijgen wij Uw volgende publicaties zeker en misschien vindt U dan ook nog een paar oudere, die U vergat ons te zenden. Werkt U er aan mede om onze Bibliotheek, wat entomologisch werk van Nederlanders betreft, compleet te maken !

Het volgende punt is de vaststelling van de plaats, waar de volgende zomervergadering zal worden gehouden. Het voorstel van den heer EVENHUIS (Bergen op Zoom) krijgt 11 stemmen, dat van den heer DE FLUITER (omstreken Roermond) krijgt 14 stemmen, zodat tot laatstgenoemde plaats wordt besloten.

Thans is aan de orde de bestuursverkiezing in verband met het periodiek aftreden van den heer J. B. CORPORAAL, die zich niet herkiesbaar stelt. Het Bestuur had den heer L. F. DE BEAUFORT candidaat gesteld en daar geen tegencandidaten zijn genoemd, is de heer DE BEAUFORT bij enkele candidaatstelling gekozen. De Voorzitter licht het bestuursvoorstel toe en zegt, dat het de bedoeling is, dat de heer DE BEAUFORT thans de functie van Vice-President zal

¹⁾ In verband met het overlijden van Dr MAC GILLAVRY verzorgd door Dr G. KRUSEMAN Jr in Ent. Ber. XIII, no. 310, p. 255.

vervullen om na de presidentsverkiezing in 1951 als President van de Vereniging op te treden en tevens qualitate qua als Vice-President van het in dat jaar te houden IXe Internationale Congres voor Entomologie. De heer DE BEAUFORT kan zich dan in het komende jaar op die taak voorbereiden.

De **Voorzitter** stelt er prijs op een speciaal woord van dank te richten tot den heer CORPORAAL, die nu uit het Bestuur treedt. Vijfentwintig jaar lang heeft hij hierin zitting gehad, waarvan 15 jaar (1925—1939) als Secretaris. Steeds was hij vol ijver voor de Vereniging en stond hij op de bres voor haar belangen. In 1928 heeft hij de Vereniging vertegenwoordigd op het Internationale Congres voor Entomologie te Ithaca. Vele jaren ook was hij lid van de Commissie van Redactie voor de Publicaties, speciaal voor ons Tijdschrift voor Entomologie en het omvangrijke werk daaraan verbonden wil hij ook na zijn aftreden gaarne voortzetten. De **Voorzitter** meent dan ook op de instemming der aanwezigen te mogen rekenen, wanneer hij voorstelt den heer CORPORAAL te benoemen tot Lid van Verdienste. Hierop volgt een hartelijk applaus.

De heer **Corporaal** bedankt den Voorzitter voor zijn woorden en de vergadering voor haar applaus.

Ook voor het volgende agendapunt, de verkiezing van een lid in de Commissie van Redactie voor de Publicaties in verband met het periodiek aftreden van den heer LEMPKE zijn geen tegencandidaten genoemd, zodat de heer LEMPKE bij enkele candidaatstelling is herkozen en een applaus krijgt voor zijn toegewijde zorg besteed aan de redactie van de Entomologische Berichten, welk werk bij de grote hoeveelheid kopij geen sinecure is.

Bij het volgende punt : Benoeming van Ereleden, wordt besloten om in verband met het a.s. Congres voor Entomologie dit jaar geen ereleden te benoemen doch dit uit te stellen tot de volgende zomervergadering.

De heer **Corporaal** zou gaarne benoemd zien tot Correspondend Lid Dr Victor LALLEMAND, medicus te Uccle (België), 4, Avenue Winston Churchill. Deze is specialist voor de Hemiptera Homoptera der gehele wereld, waarover van zijn hand vele kortere of langere verhandelingen verschenen zijn, met beschrijvingen van talrijke nieuwe genera en soorten. Zijn laatste magnum opus is het quarto werk : Révision des Cercopinae, première partie : Mém. Inst. roy. d. Sci. natur. de Belg., 2e série, fasc. 32, Bruxelles 1949 (193 pp., 8 figs., 4 pl.). Dit werk is een hoog te waarderen vervolg en een aanvulling op zijn vorige monographie (fasc. 143 van WYTSMAN's Genera Insectorum): Homoptera, fam. Cercopidae, 1912, 167 pp. met 8 platen, waarvan 7 gekleurd. Het nieuwe werk echter bevat niet slechts determinatietabellen voor alle genera der wereld, maar ook voor alle tot nu toe beschreven soorten, en dit is iets van groot gewicht en van zeer veel waarde voor alle museum-entomologen. Van ieder genus en van iedere soort is een uitvoerig literatuur-overzicht toegevoegd. Het is zeer te hopen, dat het den schrijver gegeven moge zijn, de bewerking der gehele subfamilie Cercopinae te voltooien en te publiceren.

Dit voorstel wordt bij acclamatie aangenomen.

Bij de rondvraag wijst de heer Fischer als Penningmeester van het Werkcomité voor het a.s. Congres voor Entomologie er op, dat hij nog lang niet genoeg geld heeft binnengekregen voor de brochure, die door de Leden onzer Vereniging aan de Congres-sisten zal worden aangeboden. Er is f 1600.— nodig en er is pas f 450.— ontvangen, zodat er nog f 1150.— ontbreekt. Het giro-nummer is 539287 ten name van de Stichting tot Financiering van het IXe Internationale Congres voor Entomologie, Amsterdam.¹⁾

Hierna zijn aan de orde de

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

De heer W. H. Gravestein spreekt over

Hemiptera heteroptera : Nog éénmaal *Lygus*; een laatste beschouwing over de „*pratensis*-groep”.

(Ondergeslacht *Exolygus* E. Wagner).

Kort na de laatste wintervergadering, waarop ik *Lygus maritimus* Wagn. demonstreerde en waarop de vraag rees, of dit nu werkelijk een goede soort kon zijn, ontving ik een overdruk van WAGNER van zijn nieuwe publicatie over „Reihenuntersuchungen bei der Untergattung *Exolygus*” (Mitteilungen naturw. Ver. für Steiermark, Band 77/78). De uitvoerige beschrijvingen en de prachtige tekeningen gaven eindelijk een goed en overzichtelijk beeld van de verschillende soorten van deze moeilijke groep. Dit was voor mij aanleiding om de vroegere determinaties van *Lygus gemellatus* H.S. voor Nederland te herzien; hierbij bleek, dat er in het geheel geen *gemellatus* was. Deze soort moest dus komen te vervallen voor de Nederlandse fauna. Inmiddels is zij echter toch door R. H. COBBEN in de omgeving van Roermond gevonden; zij blijkt dus voorlopig tot Limburg beperkt.

De vermeende *gemellatus* inmiddels, bleken gedeeltelijk tot *L. pratensis* te behoren en anderdeels tot de nieuwe *L. maritimus* Wagn. Een en ander liet ik door den heer WAGNER verifiëren, die hierdoor een zoveel groter materiaal van de laatste soort in handen kreeg, dat hij hierin aanleiding vond om *L. maritimus* als soort te consolideren, zoals ge uit de laatste E.B. van 1 Juni hebt kunnen lezen. Deze „Artberechtigung” van *Lygus maritimus* Wagn. getuigt in zijn uitgebreidheid en grondige doorwerking m.i. voor zichzelf en opent grote mogelijkheden tot een juist inzicht van deze zo moeilijke groep.

Ik toon U hierbij de dieren in overeenkomstige series van de vijf soorten die voor Nederland in aanmerking komen, waarbij dient opgemerkt, dat *L. rutilans* Horv. (vroeger als variëteit van *pratensis* L. beschreven) nog niet in Nederland waargenomen werd.

Ter rectificatie van de als Nederlands opgegeven vindplaatsen van *L. gemellatus* H.S. dienen de volgende notities:

¹⁾ Ook thans (April 1951) is het bedrag nog niet bereikt. Wij zijn pas op f 875.—, zodat er nog minstens f 725.— nodig is (VAN EYNDHOVEN).

L. gemellatus H.S. moet zijn *L. pratensis* L. van de volgende vindplaatsen : Vlieland 20-VIII-'29 en 26-VII tot 3-VIII-'31, Schin op Geul 10-VII-'37, Hulsberg 26-VIII-'39 en Valkenburg 17-IX-'43, alles coll. Dr A. RECLAIRE, en Bemelen 23-VII-'34 coll. CREMERS.

..... moet zijn *L. maritimus* Wagn. van Vlieland 26-VII tot 3-VIII-'31 en Zandvoort 5-VIII-'30, coll. RECLAIRE.

Aan de Hollandse vindplaatsen van *L. maritimus* die WAGNER in zijn artikel noemt kan ik nog toevoegen : IJmuiden 26-X-'47, ♂ op *Salsola kali*, coll. mea en Hoek van Holland, coll. J. J. MEURER.

Lygus gemellatus H.S. is bekend geworden en verzameld door R. H. COBBEN in Roermond 6-VIII-'49, Melick-Herkenbosch 17-VIII-'48 en St. Odiliënberg, 20-V-'48.

Als nieuwe soort voor de Nederlandse Hemiptera-fauna noem ik : ***Stenodema trispinosum* Reut. f. nov. spec.**

Deze soort was al lang aan onze kust te verwachten en werd door P. BRAKMAN te Nw. & St. Joosland op 11-VIII-'46 gevonden. Het exemplaar, dat ik hier kan demonstreren is een ♀ en vertegenwoordigt den zomervorm, die als *f. virescens* Reut. beschreven staat.

De soort gelijkt veel op de zeer algemene *S. calcaratum* Fall., is echter forser van bouw en laat zich gemakkelijk onderscheiden door de bedoorning der achterdijen, waarbij de twee hoofddoorns bij *trispinosum* veel verder uit elkaar staan dan bij *calcaratum*, terwijl de eerste er nog een 3e klein doorntje bij heeft (zie tekening).



Achterdijen van :

Stenodema calcaratum Fall.

Stenodema trispinosum Reut.

Ik moge hier ter plaatse wijzen op de verhandeling van Ed. WAGNER in „Entomon” Bd. 1 (1949) : „Umfärbungen von Imagines und Saisondimorphismus bei Arten der Gattung *Stenodema* Lap. und Verwandten”. Hij beschrijft hierin de kleurveranderingen, die de soort gedurende haar bestaan kan doorlopen en tevens het verschil in ontwikkeling in Zweden en Noord Duitsland. In Zweden is slechts één generatie waargenomen, in Duitsland zijn er twee generaties.

In het kort noem ik hier de kleurveranderingen op, waarna ik gaarne verder verwijst naar bovengenoemd artikel.

Begin Juli verschijnen de eerste dieren en zijn dan bleek geelbruin (*f. pallescens* E. Wagn.), bij het ♂ met donkere langsstrepen, die vaak bij het ♀ zwak zijn aangeduid. Na \pm 14 dagen beginnen de dieren groen te worden (*f. virescens* Reut.). De voedselplanten zijn in Juli en Augustus hoofdzakelijk *Alopecurus pratensis* L. en *Phalaris arundinacea* L. De dieren gaan daarna op *Phragmites* over, paren hier en leggen hun eieren. Van midden September af is de nieuwe generatie volwassen. De dieren zijn dan di-

rect grijs-roodbruin, met donkere langsstrepen op kop, pronotum en corium (f. *fuscescens* Reut.).

Van midden October af verlaten de dieren het riet naar drogere plaatsen om daar onder afval te overwinteren.

Tot December wordt de kleur dan donkerder; de ♂♂ worden bijna zwart op den buitenrand na (f. *nigrescens* Wagn.).

Een en ander heb ik hier even aangehaald om de interessante oecologie en ik wil gaarne een oproep doen tot vergelijkende waarnemingen voor Nederland.

Nieuwe Coccidae voor Nederland.

De heer **A. Reyne** vermeldt enige soorten van Coccidae, welke nieuw zijn voor de Nederlandse fauna. VAN DER GOOT (Ent. Ber. No 67, Sept. 1912) noemt 21 soorten, die in Nederland in de vrije natuur voorkomen. Op de zomervergadering te Norg heeft Spr. nog 12 andere soorten vermeld, die hier te lande in de open lucht gevonden zijn (T.v.E., 91, p. LXIX). Daaraan kunnen thans weer 7 soorten worden toegevoegd, waarmede het aantal inlandse soorten tot 40 gestegen is.

1) ***Rippersia mesnili* Balach.** Gevonden op graswortels (of tussen grasbladen en -stengels, vlak boven den grond) te Bennekom (Gld), Mook (L.), Arcen (L.) en Hilversum. Deze gemakkelijk te herkennen soort werd in 1934 door BALACHOWSKY van Corsica beschreven en was tot heden alleen van daar bekend. Echter is Spr. gebleken, dat de *Rippersia corynepthori* Sign., die door HENRIKSEN (Ent. Meddelelser, XIII, 1921/22) van Denemarken vermeld wordt, ook zo goed als zeker tot deze soort behoort. Verder heeft hij materiaal ontvangen van den heer Hermann WÜNN, verzameld in de Rhein-Pfalz (Duitsland). De verschillende preparaten zijn met BALACHOWSKY's cotypen van Corsica vergeleken.

2) ***Trionymus perrisi* (Sign.).** Op graswortels te Bennekom en op Terschelling verzameld door den heer D. HILLE RIS LAMBERS. Door Spr. gevonden in N.H. te Jisp, in Limburg te Arcen en te Swalmen en in Drente te Zuidlaren. Deze soort was alleen bekend uit Z. Frankrijk en uit de omgeving van Parijs (Fontainebleau). De soort schijnt zeer variabel te zijn, zoals ook bleek bij onderzoek van de preparaten van MARCHAL (1907) en BALACHOWSKY (1932) van exemplaren, die bij Fontainebleau verzameld waren. Mogelijk schuilt er onder het Nederlandse materiaal meer dan één soort, maar scheiding was tot heden niet mogelijk.

3) ***Pseudococcus calluneti* Ldgr.** Op wortels van *Calluna vulgaris* in de streek Bennekom-Oosterbeek verzameld door den heer D. HILLE RIS LAMBERS. Door Spr. later gevonden te Hilversum en in de duinen bij Schoorl (op het zg. Ganzenvlak), eveneens op *Calluna*-wortels. De soort, die door LINDINGER (1912) zeer kort beschreven wordt, was volgens hem alleen bekend uit N.W. Duitsland. Deze soort bezit blijkbaar, eveneens de beide vorige, in ons land een ruime verspreiding.

4) ***Rhodania* sp.** Op de wortels van *Corynephorus canescens* te Bennekom. Dit nieuwe genus werd opgesteld door Goux (1934)

en is tot heden alleen uit Z. Frankrijk bekend. Goux (1934, 1936) beschreef 2 soorten, *R. porifera* (het genotype) en *R. flava*. De soort van Bennekom gelijkt het meest op de species *flava*, maar de kleur is roodbruin als bij *porifera* en de haren van den anaalring en de anaallobben zijn ongeveer 2 x zo lang als bij de soorten van Goux. Bij de soort van Bennekom is geen tand op het klauwtje te zien, zoals bij de soorten van Goux, maar bij *flava* is deze tand zeer zwak ontwikkeld. Te Bennekom werd slechts één defect exemplaar verzameld, zodat meer materiaal nodig is om de soort te beschrijven. De kleine sterporiën op rug- en buikzijde, de zeer korte buisjesklieren, en het ontbreken van de voor Pseudococcinae karakteristieke driehoekige wasporiën, de ostiola en cerarii, laten echter geen twijfel bestaan, dat het exemplaar van Bennekom tot het door Goux uitvoerig beschreven en afgebeelde genus *Rhodania* behoort.

5) *Aspidiotus bavaricus* Ldgr. Op stengels van *Calluna vulgaris* te Hilversum en te Zuidlaren (in gezelschap van *Lepidosaphes ulmi* L.).

6) *Lecanium arion* Ldgr. Op *Taxus baccata* te Heemstede (leg. H. W. HERWARTH VON BITTENFELD). Ook verzameld door den Plantenziektenkundigen Dienst te Boskoop en te Oudenbosch (N.Br.) en door Spr. te Zuidlaren op *Taxus*. Soms is deze dopluis zo talrijk, dat ze de bomen ernstig beschadigt. In Engeland en Nederland heeft men deze soort steeds voor *Lecanium corni* Bouché aangezien; echter blijken de 5 paar dubbele buisjesklieren, die voor het tweede larvestadium van *L. corni* karakteristiek zijn, te ontbreken¹⁾. De structuur der volwassen wijfjes moet nog met die van *L. corni* vergeleken worden.

7) *Eriococcus greeni* Newstead. Op bladen van *Corynephorus canescens*, terrein der Amsterd. Duinwaterleiding ten Z. van Haarlem. In tegenstelling tot *E. insignis* Newst., die in Nederland op verschillende plaatsen op grasbladen gevonden werd, is bij deze soort de gehele rugzijde met klierdorens bezet, die bijna even groot zijn als de onregelmatig geplaatste randdorens.

Van de hier te lande gevonden Cocciden zijn ook, voor zo ver

¹⁾ Bij larven van het tweede stadium, die in Sept. 1950 op een *Taxus*-heg te Aardenhout verzameld werden, bleken de dubbele buisjesklieren echter wel aanwezig te zijn, maar slechts 4 paar; het paar, dat bij *L. corni* tussen de voorste en achterste stigmadorens staat, ontbrak. Bij ruim 60 larven II van Heemstede (Oct. 1949), Oudenbosch (April 1950), Boskoop (April 1950) en Wageningen (Oct. 1950) ontbraken de dubbele buisjesklieren geheel, evenals in het nieuwe materiaal, dat mij in Sept. 1950 uit Heemstede toegezonden werd. De cuticula-structuur der jonge ♀♀ van *L. arion* blijkt vrijwel gelijk te zijn aan die van *L. corni*, zodat *L. arion* Ldgr. vermoedelijk slechts een var. van *L. corni* (Bouché) is, aangepast aan Coniferen (Vergl. *Lecanium ciliatum* Douglas en *L. sericeum* Ldgr.). Het is wenselijk om door transplantatie-proeven nader te onderzoeken of deze mening juist is. Volgens Dr H. SCHMUTTERER (in litt. 23-V-1951) is *L. arion* in Z. Duitsland beperkt tot Biota en Thuja (heeft geen dubbele buisjesklieren en geen ♂♂) en is de soort op *Taxus* een var. van *L. corni*, nl. *L. corni crudum* Green (heeft wel dubbele buisjesklieren en een zeker percentage ♂♂). De onderhavige soort van *Taxus* bevat tot 25% ♂♂, maar heeft als regel geen dubbele buisjesklieren.

mogelijk, de larven verzameld, waarover te zijner tijd uitvoeriger gepubliceerd zal worden.

Op de excursie te Zuidlaren werden behalve de onder No 2, 5 en 6 genoemde soorten nog verzameld *Asterolecanium variolosum* (Ratz.) op eiketakjes en *Eriococcus devoniensis* Newst. op vervormde Erica-stengels; de laatste bij Zeegse.

De heer J. G. Betrem vertelt ten slotte het volgende over

Het genus *Lansdownia* Heylaerts 1881 (Lep., fam. Psychidae).

In 1881 beschreef HEYLAERTS in zijn „Essai d'une Monographie des Psychides" het geslacht *Lansdownia*. Voor zover mij bekend is tot nu toe nog geen genotype voor dit geslacht aangewezen; vermoedelijk, omdat dit altijd als een synoniem van andere genera is beschouwd. Om dit te kunnen uitmaken is het echter noodzakelijk, dat eerst een genotype aangewezen wordt. HEYLAERTS somt onderstaande zes soorten op als behorende tot dit geslacht:

- | | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. <i>macleayi</i> L. Guild. | <i>Cryptothelea</i> Duncan 1841, monobasisch. |
| 2. <i>consortus</i> Templ. | <i>Bambalina</i> Moore 1883, monobasisch. |
| 3. <i>lewinii</i> Westw. | <i>Clania</i> Walk. 1855, monobasisch. |
| 4. <i>boisduvalii</i> Westw. | <i>Lomera</i> Walk 1855, monobasisch.
<i>Plutorectis</i> Meyr. et Low. 1907; in de oorspronkelijke beschrijving als genotype aangegeven. |
| 5. <i>fuscescens</i> Snellen | |
| 6. <i>cramerii</i> Westw. =
<i>variegata</i> Snellen | <i>Eumeta</i> Walk. 1855; oorspronkelijk werden in dit genus twee soorten opgenomen; door KIRBY (1892) werd nevenstaande soort als genotype aangegeven. |

Achter iedere soort is in de tweede kolom vermeld van welk genus de betreffende soort het genotype is. Hieruit blijkt, dat HEYLAERTS wel zeer lichtzinnig is geweest met het opstellen van een nieuw geslacht.

Daar er wat betreft de juiste interpretatie van de in de eerste kolom vermelde soorten veel verwarring heerst, is het nodig hierover nog enkele opmerkingen te maken.

Ad 1. Terecht geeft HEYLAERTS als vindplaats van deze soort „Amérique méridionale" op. De meeste auteurs vermelden Australië als land van herkomst; zelfs STRAND doet dit in de *Lepidopterorum Catalogus*. WALKER (1855) is de oorzaak van alle foutieve opvattingen en vergissingen, die men in de literatuur over het genus *Cryptothelea* vindt. Hij noemt n.l. TEMPLETON als de auteur van dit genus en beschouwt een vorm, dien hij *Oiketicus consortus* Templ. noemt, als type van dit geslacht. Hij begaat hierbij een hele reeks vergissingen. TEMPLETON schrijft n.l. dat hij vermoedt, dat zijn nieuwe soort *Oiketicus consortus* tot het genus *Cryptothelea*

behoort, waarbij hij nadrukkelijk opgeeft, dat DUNCAN de auteur van dit genus is. WALKER schijnt over deze laatste opmerking heen-gelezen te hebben. Verder is gebleken, dat de soort *consortus* Walker 1855 een geheel andere is dan *consortus* Templ. 1846, zie hierover MOORE 1883. Voorts plaatst WALKER *Oiketicus macleayi* in het genus PSYCHE en geeft als vindplaats Australië op. Ook deze soort is dus weer door hem verkeerd geïnterpreteerd. Uit het exemplaar van WALKER, dat nog in het Brits Museum aanwezig is, blijkt, dat dit volkomen niets te maken heeft met de soort, die L. GUILDING beschrijft. Het is te betreuren, dat KIRBY, die oorspronkelijk de juiste vindplaats West Indië in zijn catalogus (1892) vermeldt, in het supplement hierop, dit weer verandert in Australië. Ook STRAND heeft er niet toe bijgedragen de verwarring te verminderen. Hij geeft DUNCAN als auteur van het genus *Cryptothelea*, maar vermeldt bij de soort *macleayi* wederom de foutieve vindplaats Australië. Zijn opvatting van het genus is ongeveer die van WALKER. De eerste, die geprobeerd heeft enige orde in dezen chaos te scheppen, is GAEDE in zijn bewerking van de Indo-Australische Psychidae in Seitz. Hij verwijderd hieruit alle soorten, die STRAND in dit genus plaatste, met uitzondering van het genotype, waarvoor hij echter wederom de verkeerde vindplaats Australië opgeeft.

Wij hebben dus twee geheel verschillende geslachten, die *Cryptothelea* genoemd worden.

Cryptothelea Duncan 1845 ; genotype *Cr. macleayi* L. Guild. 1827, vindplaats : West Indië.

Cryptothelea Walker 1855 ; genotype : *Cr. consorta* Walk. 1855 nec Templ. 1847 = *Eumeta cramerii* Westw. 1854 sec. MOORE 1883 ; vindplaats Ceylon.

Ad. 2. Deze soort is door de herbeschrijving van WESTWOOD (1854) voldoende vastgelegd. Toch heeft zij, zoals we reeds zagen, tot veel verwarring aanleiding gegeven. MOORE (1883) richtte voor deze soort het genus *Bambalina* op. HAMPSON (1892) beschouwt *Amatissa inornata* Walk. 1862 als een synoniem van deze soort. Hoewel dit niet juist is, blijkt uit de typen toch, dat deze twee soorten nauw verwant zijn.

Ad. 3. Voor deze soort is door WALKER het genus *Clania* opgericht. Dit keer heeft dit niet tot verdere moeilijkheden aanleiding gegeven.

Ad. 4. Ook bij deze soort heeft WALKER een buitengewoon grote verwarring gesticht. Het genus *Lomera* richtte hij op voor een soort, die hij *boisduvalii* Westw. noemde, voegde er echter een vraagteken aan toe. Uit zijn beschrijving is echter reeds op te maken, dat dit een geheel andere soort is dan WESTWOOD (1854) beschrijft. Het is merkwaardig, dat bijna alle auteurs WALKER's opvatting van deze soort gevolgd hebben. HEYLAERTS schijnt dit ook gedaan te hebben, zoals blijkt uit een aantekening onder een van de exemplaren in het Brits Museum. Ook MEYRICK en LOWER maakten deze fout, waardoor *Plutorectis* Meyr. et Low. een synoniem is van *Lomera*.

Daar de soort *boisduvalii* Westw. 1854 niet synoniem is met *boisduvalii* Walk. 1855 moet deze laatste een nieuwen naam hebben. Ik noem deze soort *walkeriana* (Guénée in litt.) nov. spec. Het type van deze soort is een exemplaar in de collectie van het Brits Museum, afkomstig uit de collectie GUÉNÉE. Deze laatste auteur heeft reeds de fout van WALKER opgemerkt en was van plan bovengenoemden naam in zijn Catalogus te publiceren.

Ad. 6. Uit de toevoeging, dat *variegata* Snellen 1879 een synoniem is, blijkt, dat HEYLAERTS de soort *cramerii* opvat in den zin van WALKER en niet in dien van WESTWOOD 1854. WALKER's *cramerii* is het genotype van het genus *Eumeta*. Het is een soort van Ceylon, die later door MOORE *Eumeta layardi* genoemd is. Of *Eumeta variegata* Snellen hiervan een subspecies is, moet nog nader uitgemaakt worden. *Oiketicus cramerii* Westw. is ook een *Eumeta*-soort, maar zij is veel kleiner; vermoedelijk komt hiervan ook een ondersoort op Java voor.

Ad. 5. De enige soort, die dus nog niet als genotype van een geslacht is aangegeven is *Oiketicus fuscescens* Snellen 1879 van Celebes. Ik wijs daarom deze soort aan als genotype van het geslacht *Lansdownia*.

Er moet hier nog op gewezen worden, dat ook bij deze soort nog een verwisseling heeft plaats gehad en wel door SNELLEN zelf. SNELLEN vermeldt in 1902 deze soort n.l. ook van Java. Uit zijn verzameling blijkt, dat de Java-exemplaren tot een andere soort behoren dan het type, dat uit Celebes stamt. De Java-vorm is verwant, zo niet identiek, met *Amatissa leonina* Tams. Het genus *Amatissa* Walk. 1862 is vermoedelijk synoniem met *Lansdownia* Heyl. 1881.

Summary.

Discussed are the species that are originally included by HEYLAERTS (1881) in the genus *Lansdownia*. All the species enumerated by him are already fixed as a genotype of a genus except *Oiketicus fuscescens* Snellen 1879. *Oiketicus macleayi* L. Guilding 1827 is fixed as a genotype of *Cryptothelea* Duncan 1841; *Oiketicus (Cryptothelea) consortus* Templ. 1846 as that of *Bambalina* Moore 1883; *Oiketicus lewinii* Westw. as that of *Clania* Walk. 1855; *Oiketicus boisduvalii* Westw. sec. Heylaerts et auct. div. (Walker 1855, Meyrick et Lower 1907) = *walkeriana* (Guénée in litt.) nov. spec. (type specimen in coll. GUÉNÉE in British Museum) is genotype of *Lomera* Walk. 1855 and *Plutorectis* Meyr. et Low. 1907; *Oiketicus cramerii* Westw. sec. HEYLAERTS and WALKER (1855) = *Eumeta layardi* Moore 1883 is the genotype of *Eumeta* Walk. 1855.

Therefore I have fixed *Oiketicus fuscescens* as the type of the genus *Lansdownia*.

Hierna wordt de vergadering door den Voorzitter, onder dankzegging aan de sprekers, gesloten.

De contributie voor de *Nederlandsche Entomologische Vereeniging* bedraagt per jaar f 10.—, voor leden in het *Rijk buiten Europa* f 6.—. Tegen storting van een bedrag van f 150.— in eens, of, voor personen in het buitenland, van f 60.—, kan men *levenslang* lid worden. De leden ontvangen gratis de *Verslagen der Vergaderingen* (3 per jaar) en de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar). De leden kunnen zich abonneren op het *Tijdschrift voor Entomologie* voor f 6.36 per jaar.

Voor niet-leden bedraagt de prijs van het *Tijdschrift voor Entomologie* per jaargang f 12.75, *netto*; de laatste 10 jaargangen kunnen echter uitsluitend via den boekhandel worden betrokken, waarbij den boekhandel f 12.75 wordt berekend. De prijs der *Entomologische Berichten* voor niet-leden bedraagt f 0.55 per nummer.

The subscription to the *Netherlands Entomological Society* is fixed at fl. 10.— per annum, **Life-membership** can be obtained by paying the amount of fl. 150.— (for foreigners fl. 60.—). The *Reports of the Meetings* (3 per year) and the *Entomologische Berichten* (6 numbers per year) are sent to all members. The subscription to the *Tijdschrift voor Entomologie* amounts, for members, to fl. 6.36 per annum.

For others the price of the *Tijdschrift voor Entomologie* is fl. 12.75 per volume, *net*; the last 10 volumes, however, can only be ordered via the book-trade, which will pay fl. 12.75 per year. The price of the *Entomologische Berichten* for such persons is fl. 0.55 per number.

La cotisation annuelle de la *Société Entomologique Néerlandaise* est fixée à fl. 10.—. Contre un versement de fl. 150.— (pour les étrangers fl. 60.—) on peut être nommé **membre à vie**. Les membres reçoivent les *Procès-verbaux des séances* (3 par année) et les *Entomologische Berichten* (6 numéros par année). L'abonnement au *Tijdschrift voor Entomologie* est, pour les membres, fixé à fl. 6.36 par année.

Le prix du *Tijdschrift voor Entomologie* pour les personnes, qui ne sont pas membres de notre société, est fixé à fl. 12.75 par volume, *net*; les 10 derniers volumes, cependant, ne peuvent être achetés que par la librairie, laquelle payera fl. 12.75 par an. Le prix des *Entomologische Berichten* pour de telles personnes est fl. 0.55 le numéro.

Der Mitgliedsbeitrag für die *Niederländische Entomologische Gesellschaft* beträgt fl. 10.— pro Jahr. **Lebenslängliche Mitgliedschaft** kann erworben werden gegen Zahlung von fl. 150.— (für Ausländer fl. 60.—). Die *Sitzungsberichte* (3 pro Jahr) und die *Entomologische Berichten* (6 Nummern pro Jahr) werden allen Mitgliedern zugesandt. Mitglieder können auf die *Tijdschrift voor Entomologie* abonnieren zum Vorzugspreise von fl. 6.36 pro Jahr.

Für Nichtmitglieder beträgt der Preis der *Tijdschrift voor Entomologie* fl. 12.75 pro Band, *netto*; de letzten 10 Jahrgänge können aber nur durch die Buchhandlung bestellt werden, welche fl. 12.75 pro Jahr bezahlt. Der Preis der *Entomologische Berichten* für Nichtmitglieder beträgt fl. 0.55 pro Nummer.

Voor leden der Nederlandsche Entomologische Vereeniging zijn verkrijgbaar bij de Bibliotheek, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam (O.), voor zover de voorraad strekt:

Tijdschrift voor Entomologie, per deel	(f 12.75)	f 6.36
(behalve vele complete delen zijn er ook enkele losse afleveringen 3—4 van deel LXXX, waarin Catalogus Lempke II)		„ 4.24
Entomologische Berichten, per nummer	(f 0.55)	„ 0.21
Verslagen van de Vergadering der Afdeeling Nederlandsch Oost-Indië van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging, per nummer	(f 0.55)	„ 0.21
Handelingen der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, van 1846—1858, met Repertorium		„ 1.33
Verslagen der Vergaderingen	(f 0.65)	„ 0.26
Handleiding voor het verzamelen, bewaren en verzenden van uitlandsche insecten	(f 0.55)	„ 0.42
Repertorium betreffende deel I—VIII van het Tijdschrift voor Entomologie		„ 0.53
Repertorium betreffende deel IX—XVI id.		„ 0.80
Repertorium betreffende deel XVII—XXIV id.		„ 0.80
Catalogus der Bibliotheek met supplementen I en II, 4e uitgave, 1938	(f 5.35)	„ 2.65
Idem, Supplement III, 1939	(f 0.55)	„ 0.21
Oude catalogus der Bibliotheek, belangrijk omdat de boeken systematisch zijn gerangschikt		„ 2.65
P. C. T. Snellen, De Vlinders van Nederland, Macrolepidoptera, met 4 platen		„ 10.—
J. Th. Oudemans & Snijder, Naamlijst van Nederlandsche Macrolepidoptera		„ 0.80
H. J. Lycklama à Nijeholt, Naamlijst van de Nederlandsche Microlepidoptera	(f 4.25)	„ 2.12
Idem, Aanteekeningen 1927	(f 1.10)	„ 0.53
Idem, Aanteekeningen 1929	(f 1.10)	„ 0.53
F. M. van der Wulp, Catalogue of the described Diptera from South-Asia	(f 3.20)	„ 2.55
F. M. van der Wulp en Dr J. C. H. de Meijere, Nieuwe Naamlijst Nederl. Diptera	(f 2.15)	„ 1.06
Prof. Dr J. C. H. de Meijere, Naamlijst van Nederlandsche Diptera, afgesloten 1 April 1939	(f 4.25)	„ 2.12
Mr S. C. Snellen van Vollenhoven, Bijdragen tot de Fauna van Nederland; Naamlijst van Nederlandsche Schildvleugelige Insecten	(f 0.55)	„ 0.32
Jhr. Dr Ed. Everts, Lijst der in Nederland en het aangrenzend gebied voorkomende Coleoptera		„ 0.32
M. A. Lieftinck, Odonata neerlandica I & II, per deel	(f 5.35)	„ 3.18
Prof. Dr J. C. H. de Meijere, Die Larven der Agromyzinen, I, 1925	(f 5.35)	„ 3.18
Dr L. J. Toxopeus, De soort als functie van plaats en tijd, getoetst aan de Lycaenidae van het Australaziatisch gebied (alleen voor leden)		„ 4.24
Dr H. Schmitz S. J., In Memoriam P. Erich Wasmann S. J., met portret en lijst zijner geschriften (450 titels)	(f 2.65)	„ 1.59
Dr A. Reclaire, Naamlijst Nederl. Wantsen	(f 6.40)	„ 3.18
Dr A. Reclaire, id., Suppl. 1932	(f 1.10)	„ 0.53
Dr A. Reclaire, id., Suppl. 1940	(f 1.10)	„ 0.53
Feestnummer ter eere van Dr J. Th. Oudemans 1932 (Supplement T. v. E. deel 75)	(f 10.65)	„ 5.30
Dr J. Th. Oudemans, In Memoriam Jhr Dr Ed. J. G. Everts, met portret en lijst zijner geschriften (326 titels)	(f 2.65)	„ 1.59
Dr G. Kruseman Jr., Tabellen tot het bepalen van de Nederlandsche soorten der Genera <i>Bombus</i> Latr. en <i>Psithyrus</i> Lep.	(f 1.60)	„ 0.80
G. L. van Eynhoven, In memoriam Dr A. C. Oudemans, met portret en lijst zijner geschriften (584 titels)	(f 2.65)	„ 1.59
D. Mac Gillavry, In memoriam D. L. Uyttenboogaart en E. D. Uyttenboogaart-Eliassen, met portret en lijst der geschriften (130 titels)	(f 0.55)	„ 0.26
Een lijst van beschikbare overdrukken van de publicaties van Prof. J. C. H. de Meijere is op de Bibliotheek aanwezig. Prijzen en details op aanvraag.		

De prijzen tussen haakjes () gelden voor niet-leden der Vereniging.

LIJST VAN DE LEDEN

DER

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING,

OP 1 MEI 1951,

MET OPGAVE VAN HET JAAR HUNNER TOETREDING, ENZ.

(De Leden, die het Tijdschrift voor Entomologie ontvangen, zijn met een *, de leden voor het leven met een §, de Leden der Afdeling voor Toegepaste Entomologie met een + aangeduid).

LID VAN VERDIENSTE.

J. B. Corporaal, Honorair Conservator voor Entomologie aan het Zoölogisch Museum, Entomologische Afd., Zeeburgerdijk 21, Amsterdam (O.). 1950.

ERELEDEN.

- *Prof. Dr R. Jeannel, p/a Muséum National d'Histoire Naturelle, 45bis, Rue de Buffon, Paris (Ve). 1936.
- *Dr S. A. Neave, C.M.G., O.B.E., Mill Green Park, Ingatestone, Essex (England). 1946.
- *Prof. Dr F. S. Bodenheimer, Hebrew University, Jerusalem (Palestina). 1948.
- *Dr Karl Jordan, Zoological Museum, Tring (Herts.), England. 1948.
- *Prof. E. Séguy, Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Entomologie, 45bis Rue de Buffon, Parijs. 1948.

BEGUNSTIGERS.

- §*Het Koninklijk Zoölogisch Genootschap „Natura Artis Magistra”, Amsterdam (C.). 1879.
- §De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Haarlem. 1884.
- §Mevrouw de Wed. J. P. Veth, geb. v. Vlaanderen, 's-Gravenhage. 1899.
- Mevrouw P. J. K. de Meijere, geb. v. Dam, Huize „Moria”, Olympiakade 12, Amsterdam (Z.). 1913.
- §Mevrouw J. J. Hacke, geb. Oudemans, Prinses Mariannelaan 24, Voorburg. 1923.

- §C. A. Oudemans, *Oude Delft 212, Delft*. 1929.
 §Mevrouw J. S. Oudemans, geb. Hoeksma, Arts, *Oude Delft 212, Delft*. 1929.
 §Dr Ir A. H. W. Hacke, *Prinses Mariannelaan 24, Voorburg*. 1929.
 §Mej. C. C. Oudemans, *Frederik Hendriklaan 38, 's-Gravenhage*. 1930.
 §Mevrouw C. A. H. Lycklama à Nijeholt, geb. Tabingh Suermondt, *Twaalf Apostelenweg 75, Nijmegen*. 1933.
 Indisch Instituut, *Mauritskade, Amsterdam (O.)*. — 1948.
 Teyler's Stichting, *Spaarne, Haarlem*. — 1948.
 *H. Prakke, *Bosweg 103, Apeldoorn*. — 1949.

CORRESPONDERENDE LEDEN.

- Dr L. Zehntner, *Reigoldswil, Baselland (Zwitserland)*, 1897.
 Dr H. Schmitz S.J., Aloisius College, *Bad Godesberg 22A, Nordheim, Brit. Zone (Deutschl.)*. 1921.
 Prof. Dr G. D. Hale Carpenter, M. B. E., D. M., *Penguelle, Hid's Copse Road, Cumnor Hill, Oxford, Engeland*. 1933.
 Dr M. Goetghebuer, *Rue Neuve St. Jacques 39, Gent (België)*. 1948.
 Dr V. Lallemand, *Avenue Winston Churchill 4, Uccle (België)*. 1950.

BUITENLANDSE LEDEN.

- Dr H. Schouteden, Directeur van het Museum van Belgisch Congo, *Tervuren, België*. — (1906—07).
 Corn. J. Swierstra, *„Eland Huis”, Kerkstraat 389, Pretoria*. — (1908—09).
 *James E. Collin, *„Rayland”, Newmarket, Engeland*. — (1913—14).
 Bibliotheek der R. Universiteit, *Lund, Zweden*. — (1915—16).
 Prof. Dr Felix Rüschkamp, Hochschulprofessor, *Koselstrasse 15, Frankfurt a.M.* — Coleoptera (1919—20).
 Dr A. Clerc, *7, Rue de Montchanin, Paris (XVIIe), Frankrijk*. — Coleoptera, vooral Curculionidae orb. terr. (1926—27).
 Prof. N. Bogdanov—Katjkov, Instituut voor toegepaste Zoölogie en Phytopathologie, *Troizkij str., 9, apt. 8, Leningrad. U. S. S. R.* — Oeconomische Entomologie en Tenebrionidae (1928—29).
 John D. Sherman Jr., *132, Primrose Ave., Mount Vernon, N.Y., U. S. A.* — Bibliographie. (1930—31).
 *Dr Marc André, Muséum national d'Histoire naturelle, *61, Rue de Buffon, Paris (Ve)*, — Acari (1933).
 *F. J. Spruyt, *Nematode Research Laboratory, Hicksville L.J., N.Y., U.S.A.* — (1933).
 Miss Th. Clay, *18, Kensington Park Gardens, London W.11.* — Ectoparasieten (1938).
 *C. Koch, *Transvaal Museum, P.O. Box 413, Pretoria, Z. Afr.* — (1939).
 Max Isbill, Orkin Exterm. Co., *Atlanta (Ga.), U.S.A.* — (1950).
 *Dr J. C. van Hille, *Rhodes University College, Grahamstown, Z. Afr.* — Coleoptera. (1950).
 *Prof. J. Omer-Cooper, *Rhodes University, Grahamstown (Z.Afr.)* — 1951.

GEWONE LEDEN.

- K. Alders, *Verspronckweg 68, Haarlem*. — Lepidoptera (adspirant-lid 1950).
- *A. Amir, *Vleutenseweg 167bis, Utrecht* — Lepidoptera (1948).
- §*S. L. Andersen, *Hoendiepstraat 56, Amsterdam (Z.)* — Lepidoptera (1943).
- Prof. Dr G. P. Baerends, *Zoölogisch Laboratorium, Reitemakersrijke 14, Groningen*. — Algemene Entomologie (1941).
- *H. A. Bakker, *Leuvensestraat 20, Scheveningen*. — Neuroptera (1942).
- G. Bank Jr, *p/a Koning Williamstraat 36, Zaandam*. — Lepidoptera (1947).
- + Dr G. Baarendrecht, *Conservator Entomologisch Laboratorium, Plantage Doklaan 44, Amsterdam (C.)*. — Hymenoptera (1928—29).
- *R. Batten, *Sprengkilaan 4, Middelburg*. — Coleoptera (1947).
- *Prof. Dr L. F. de Beaufort, *Huize „de Hooge Kley”, Leusden bij Amersfoort*. — (1911—12).
- + L. Bels, *biol. docts., Beukelsdijk 32A, Rotterdam*. — Formiciden (1939).
- + P. J. Bels, *biol. docts., Provincialeweg 276, Houthem-St. Gerlach*. — Algemene Entomologie, vooral Formiciden (1934).
- A. C. V. van Bommel, *biol. docts., Grotestraat 28, Goor* — Algemene Entomologie (1937).
- F. Benjaminsen, *Geert van Woustraat 77, 's-Hertogenbosch*. — (1944).
- P. Benno, O.M. Cap., *Capucijnenklooster „Biezemortel”, Udenhout (N.B.)*. — Hymenoptera aculeata (1939).
- Ir G. A. Graaf Bentinck, *Electrotechn. Ing., Kasteel B. 14 te Amerongen*. — Lepidoptera (1917—18).
- *Chr. J. M. Berger, *Arts, Broerelaan 13, Eindhoven*. — Coleoptera (1934).
- + *Dr A. F. H. Besemer, *Hartenseweg 12, Bennekom*. — (1942).
- A. J. Besseling, *Koningsweg 30, 's-Hertogenbosch*. — Hydrachnelae. — (1923—24).
- + §*Dr J. G. Betrem, *Duymaer van Twiststraat 51, Deventer*. — Hymenoptera (1921—22).
- §Dr W. Beijerinck, *Biologisch Station, Wijster (Dr.)*. — Algemene Entomologie (1930—31).
- Dr J. A. Bierens de Haan, *Secretaris van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Minervalaan 26, Amsterdam (Z.)*. — (1918—19).
- W. L. Blom, *Westerbinnensingel 3AI, Groningen*. — Lepidoptera (1943).
- *Dr H. C. Blöte, *Conservator aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, Wilgenlaan 8, Voorschoten*. — (1923—24).
- *W. C. Boelens, *Arts, Paul Krugerstraat 48, Hengelo (Ov.)*. — Staphylinidae (1938).
- *P. J. den Boer, *van Aerssenstraat 67—69, 's-Gravenhage*. — (1945).
- S. de Boer, *Middelie No. 182*. — Lepidoptera (1944).
- Mr O. M. Baron van Boetzelaer, *„Eyckenstein”, Maartensdijk (U.)*. — (1948).

- J. Bolland, *Tollenslaan 11, Driehuis-Velsen*. — (1943).
 D. G. J. Bolten, *J. v. Oldenbarneveldtlaan 24, Amersfoort*. — Waterinsecten (1937).
 Mevr. Dr J. Bonne-Wepster, *Reinier Vinkeleskade 81, Amsterdam (Z.)* — (1949).
 Dr M. C. J. van der Boorn, Arts, *Dr Schaepmanlaan 4, Eindhoven*. — Heteroptera (1950).
 Dr H. Boonstra, *Ernst Casimirlaan 35, Arnhem*. — (1948).
 Prof. Dr H. Boschma, Directeur van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. — (1935).
 *H. W. Botzen, *Overtoom 394III, Amsterdam (W.)*. — Lepidoptera (1944).
 *W. Bouwsema, *Heemskerkstraat 12, 's-Gravenhage*. — Lepidoptera (1949).
 *J. K. A. van Boven, R.K.Pr., *St. Christoffelstraat 2, Roermond*. — Formicidae (1946).
 *P. J. Brakman, *Rijksweg 29, Nieuw- en St. Joosland, Walcheren*. — Coleoptera en Hemiptera Heteroptera (1940).
 Chr. Branger, p/a G. J. van Ekeren, *Merwedestraat 28, Sliedrecht*. — Lepidoptera (1945).
 W. F. Breurken, *Zeeburgerdijk 21, Amsterdam (O.)*. — Coleoptera (1941).
 *Mr C. M. C. Brouerius van Nidek, *Vogelkersstraat 28, Bussum*. — Coleoptera (1937).
 *R. Buisman, Arts, *Kastanjelaan 3, Groenekan bij Utrecht*. — Lepidoptera (1950).
 *M. W. Camping, *Robert Kochstraat 25, Leeuwarden*. — Lepidoptera (1948).
 J. R. Caron, *Hindelaan 27, Hilversum*. — Lepidoptera (1919—20).
 *Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, *Wageningen*. — (1941).
 +Dr C. T. Chin, c/o Dr. C. Michel, *University Farm, St. Paul 1, Minnesota U.S.A.* — Toegepaste Entomologie (1949).
 P. Chrysanthus (W. E. A. Janssen), *Huize Beresteyn, Voorschoten*. — Arachnoidea (1946).
 +R. H. Cobben, *Javastraat 22, Wageningen*. — Heteroptera (1949).
 *H. Coldewey, litt. class. drs., *Nieuw Veldwijk", K 73, Twello*. — Lepidoptera (1919—1920).
 +§J. B. Corporaal, Honorair Conservator voor Entomologie aan het Zoölogisch Museum, Entomologische Afd., *Zeeburgerdijk 21, Amsterdam (O.)*. — Coleoptera, vooral Cleridae (1899—1900).
 +*Dagra N.V., *Diemen*. — (1948).
 +Dr K. W. Dammerman, *Lorentzkade 27, Leiden*. — Algemene Entomologie (1904—05).
 *M. Delnoye, *Molenbeekstraat 3, Sittard*. — (1942).
 +*Dr A. Diakonoff, *Lijsterstraat 36, Leiden*. — Microlepidoptera ; Algemene Entomologie (1933).
 *C. H. Didden, *Mr van Coothstraat 18, Waalwijk*. — Macrolepidoptera (1945).
 Dr Ir J. B. M. van Dinther, *Stationsweg 51, Ede*. — Toegepaste Entomologie (1949).

- Prof. Dr W. M. Docters van Leeuwen, *Burgemeester van den Boschlaan 159a, Leersum (U.)*. — Cecidologie (1921—22).
- + *Dr Ir J. Doeksen, „*Nijehorst*”, *Maarn (Utr.)*. — Toegepaste Entomologie en Thysanoptera (1937).
- *P. H. van Doesburg, *Cantonlaan 1, Baarn*. — Coleoptera, speciaal Passalidae; Syrphidae. (1921—22).
- P. H. van Doesburg Jr., *Weerdsingel O.Z. 68bis, Utrecht*. — (1941).
- *C. Doets, *Diependaalselaan 286, Hilversum*. — Microlepidoptera (1935).
- G. Doorman, *Julianaweg 14, Wassenaar*. — (1915—16).
- F. C. Drescher, *Beatrixlaan 43, Bogor (Java)*. — (1911—12).
- + Dr J. van der Drift, *Beukenlaan 31, Oosterbeek (G.)*. — Toegepaste Entomologie (1948).
- *M. J. Dunlop, „*De Bijenkorf*”, 't Joppe P. 33, *Gorssel*. — (1941).
- W. van Dijk, *Julianalaan 66, Overveen*. — Algemene Entomologie (1944).
- P. J. Dijkstra, *Kostverlorenstraat 13, Zandvoort*. — Formicidae (1949).
- *S. R. Dijkstra, *Ruysdaelstraat 16, Zutphen*. — Algemene Entomologie (1948).
- *Curt Eisner, *Violenweg 7, 's-Gravenhage*. — Lepidoptera (1946).
- *H. C. L. van Eldik, *van der Woertstraat 20, 's-Gravenhage*. — Lepidoptera; Coleoptera (1919—20).
- N. W. Elfferich, *Mathenesserdijk 101A, Rotterdam (W.)*. — Lepidoptera (1951).
- + E. Th. G. Elton, *Graaf van Rechterenweg 11, Oosterbeek (Gld.)*. — Toegepaste Entomologie (1951).
- Prof. Dr H. Engel, Directeur van het Zoölogisch Museum, *Plantage Middenlaan 53, Amsterdam (C.)*. — Algemene Entomologie (1950).
- Entomologische Vereniging in Indonesië, Secr. G. W. Ankersmit, *Balai Penjelidikan Hama Tumbuh2an, Bogor (Java)*. — (1950).
- Dr J. P. van Erp, Arts, *Stationsweg 14, 's-Hertogenbosch*. — Lepidoptera: Hymenoptera (1947).
- + H. H. Evenhuis, Laboratorium van Zeelands Proeftuin, *Wilhelminadorp (Z.)* — Algemene Entomologie (1942).
- §A. M. J. Evers, *Dürerstrasse 13, Krefeld (Rhld.)*, *Deutschl.* — Uitsluitend Malachiidae (Col.) der gehele wereld (1937).
- M. L. Eversdijk, *Minervalaan 12, Amsterdam (Z.)*. — Algemene Entomologie (1919—20).
- + §G. L. van Eyndhoven, *Floraplein 9, Haarlem*. — Acari en Cecidologie (1927—28).
- *F. C. J. Fischer, *Lumeystraat 7c, Rotterdam*. — Trichoptera en Lepidoptera (1929—30).
- + *Dr H. J. de Fluiter, Hoofd van de Entomologische Afdeling van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), *Prof. Ritzema Bosweg 39, Wageningen*. — Toegepaste en Algemene Entomologie (1929—30).

- + Dr Ir J. J. Fransen, Entomoloog aan het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, *Laan van Klarenbeek 47, Arnhem*. — Toegepaste Entomologie (1948).
- § Dr C. J. H. Franssen, *De Waal Malefijtlaan 22, Heemstede post Aerdenhout*. — Aphididae, Paussidae (1928—1929).
- + H. Franzen, Dir. Ned. Ratijn Mij., *Koninginnegracht 135, 's-Gravenhage*. — (1943).
- * Het Friesch Natuurhistorisch Museum, p.a. G. van Minnen, *Fontheinstraat 26, Leeuwarden*. — (1941).
- H. G. van Galen, *Haartsestraat 80, Aalten (G.)*. — Lepidoptera (1948).
- * Broeder Gennardus (L. F. Balvers), *Schoolweg (Djalan Sekolah) 23, Purwokerto, (Java)*. — Algemene Entomologie (1947).
- V. Gerris, *Hooydonck C 30, Den Dungen bij 's Hertogenbosch*. — Algemene Entomologie (1947).
- + § Dr D. C. Geijskes, *Grote Waterstraat 26, Paramaribo (Suriname)*. — Aquatische Neuropteroidea, Odonata (1928—29).
- * A. J. Gorter, Chirurg, *Donkerelaan 38, Zeist*. — Lepidoptera (1944).
- F. de Graaf, *Bloemgracht 361, Amsterdam (C.)*. — (1947).
- * W. H. Gravestein, *Rubensstraat 87, Amsterdam (Z.)*. — Heteroptera; Coleoptera (1941).
- * J. M. A. van Groenendael, Arts, *Ruteng, Pulau Flores (Indonesië)*. — (1930—31).
- * J. H. de Gunst, Bibliothecaris Entomologische Vereniging in Indonesië, *Balai Penjelidikan Hama Tumbuh2an, Bogor (Java)*. — Coleoptera (1950).
- * M. J. Gijswijt, *Saffierstraat 75, Amsterdam (Z.)*. — Hymenoptera, Ichneumonidae (1950).
- * A. C. Haans, *Kloosterstraat 22, Goirle*. — (1950).
- L. van der Hammen, *Warande 53, Schiedam*. — Arachnoidea (1944).
- Ir M. Hardonk, *van den Eyndestraat 10, 's-Gravenhage*. — Macrolepidoptera (1938).
- * L. de Heer, econ. drs, *Brink 32, Deventer*. — Algemene Entomologie (1950).
- * G. Helmers Jr., *Bilderdijkstraat 155III, Amsterdam (W.)*. — Lep., Geometridae (1950).
- D. Hemminga, *Koninginneweg 224I, Amsterdam (Z.)*. — (1942).
- * N. A. Henrard, Röntgenoloog en Huidarts, *Boulevard Evertsen 38, Vlissingen*. — (1941).
- * H. W. Herwarth von Bittenfeld, *Jac. van Ruijsdaellaan 17, Heemstede*. — (1945).
- + * P. C. Heyligers, *Dr Jac. P. Thijsselaan 17, Utrecht*. — Lepidoptera (1950).
- S. van Heijnsbergen, *Hoogendam 6, Zaandam*. — Coleoptera (1942).
- M. C. Holthuysen, *Joh. Verhulstweg 62, Santpoort Station*. — Lepidoptera (adspirantlid 1950).
- * H. Hoogendoorn, *Markt 216, Oudewater*. — Algemene Entomologie, vooral Trichoptera (1934).

- + Dr J. G. ten Houten, *Englaan 6, Wageningen*. — Toegepaste Entomologie (1946).
- + *G. Houtman, *Drieboomlaan 154, Hoorn*. — Algemene Entomologie (1950).
- K. ten Hove, *Blauwkapelseweg 53, De Bilt (U.)*. — (1945).
- + H. J. Hueck, *Langebrug 87, Leiden*. — Toegepaste Entomologie (1948).
- W. van Ingen Schouten, *Emmastraat 37, Arnhem*. — (1941).
- Instituut voor Plantenziekten, (Balai Penjelidikan Hama Tumbuh2an), *Bibliotheca Bogoriensis, Djalan Raya 20, Bogor (Java)*. — (1930—31).
- + *Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, *Binnenhaven 4A, Wageningen*. — (1949).
- Mej. Dr A. Jaarsveld, *Overtoom 434, Amsterdam (W.)*. — Algemene Entomologie (1929—30).
- J. A. Janse, *Loosterweg III No. 1, Hillegom*. — Lepidoptera Rhopalocera (1930—31).
- § C. A. W. Jeekel, *Oosterlaan 18, Heemstede*. — Myriopoda (1943).
- *W. de Joncheere, *Singel 198, Dordrecht*. — Lepidoptera (1913—14).
- B. de Jong, biol. drs., Assistent a. h. Zoöl. Lab., *Linnaeusparkweg 100I, Amsterdam (O.)*. — Arachnoidea (1945).
- Dr C. de Jong, Assistent aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, *Valkenboskade 670, 's-Gravenhage*. — Coleoptera (1926—27).
- + *D. J. de Jong, biol. drs, *Plataanstraat 5, Duivendrecht*. — Toegepaste Entomologie. (1949).
- W. H. Jonge Poerink, *van Hogendorpstraat 2, Utrecht*. — Coleoptera en Toegepaste Entomologie (1951).
- Dr W. J. Kabos, *Van Baerlestraat 26I, Amsterdam (Z.)*. — Diptera (1950).
- I. A. Kaijadoe, *Regentesselaan 16, Oegstgeest*. — Lepidoptera (1947).
- + *Dr L. G. E. Kalshoven, Hoofd van het Instituut voor Plantenziekten te Bogor, *Willemsparkweg 190I, Amsterdam (Z.)*. — Algemene Entomologie (1921—22).
- J. F. Kammerer, *Concordiastraat 62, Heer-Maastricht*. — Lepidoptera (1949).
- D. P. van der Kamp, *Vriezenveen Wh 39a*. — (1941).
- *D. van Katwijk, *Prins Hendriklaan 58, Vlaardinger Ambacht*. — (1940).
- J. W. Kenniphaas, *Stationsweg D 23, Drimmelen*. — (1941).
- Mr J. H. B. Kernkamp, Secretaris der Uyttenboogaart-Eliassen Stichting, *Raphaelplein 39, Amsterdam (Z.)*. — (1949).
- + Prof. Dr C. J. van der Klaauw, Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit, *Kernstraat 11, Leiden*. — Toegepaste Entomologie (1929—30).
- A. J. Kleinjan, *Anjelierstraat 12, Almelo*. — Lepidoptera (1948).
- § *B. H. Klynstra, *Bloemcampiaan 20, Wassenaar*. — Coleoptera voorn. Caraboidea (1902—03).
- R. Knoop, *Brugstraat 60, Almelo*. — Lepidoptera (1939).

- + Koninklijke/Shell Laboratorium, *Badhuisweg 3, Amsterdam (N.)*. — (1940).
- M. Kooi, *Rembrandt van Rijnstraat 12, Groningen*. — Lepidoptera (1949).
- J. Koornneef, *Hogeweg 18, Velp (Geld.)*. — Algemene Entomologie, vooral Hymenoptera (1917—18).
- Dr P. Korringa, *Halsterseweg E. 176, Bergen op Zoom*. — (1945).
- J. Ph. Korthals Altes, *Keizer Karelweg 445, Amstelveen*. — (1950).
- +* T. van Kregten, *Boddaertstraat 13, 's-Gravenhage*. — Coleoptera (1944).
- + §* Dr G. Kruseman Jr., *Jacob Obrechtstraat 16-hs, Amsterdam (Z.)*. — Diptera (1930—31).
- J. Kuchlein, *Mesdagstraat 12I, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1945).
- + Prof. Dr D. J. Kuenen, Conservator aan het Zoölogisch Laboratorium, *Cobetstraat 43, Leiden*. — Algemene en Toegepaste Entomologie (1941).
- + § F. J. Kuiper, *Beethovenlaan 26, Bilthoven*. — (1943).
- + Dr P. A. van der Laan, *Schelmseweg 49, Arnhem*. — (1934).
- Laboratorium voor Entomologie der Landbouwhoogeschool, *Berg 37, Wageningen*. — (1929—30).
- * H. Landsman, *Talmastraat 73c, Rotterdam (C.)*. — (1940).
- +* Dr S. Leefmans, Lector a/d Univ. v. Amsterdam, *Breerolaan 11, Heemstede (post Aerdenhout)*. — Toegepaste Entomologie (1911—'12).
- G. de Leeuw S. J., *Oostduinlaan 50, 's-Gravenhage*. — Algemene Entomologie (1931—32).
- B. J. Lempke, *Oude IJsselstraat 12III, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1925—26).
- * K. Lems, *Koningin Wilhelminalaan 38, Leidschendam*. — Lepidoptera (1949).
- § H. E. van Leyden, biol. docts., *van Speykstraat 14, 's-Gravenhage*. Lepidoptera (1915—16).
- + §* Dr M. A. Lieftinck, Hoofd v. h. Zoölogisch Museum te Bogor, *Reinier Vinkeleskade 4, Amsterdam (Z.)*. — Odonata (1919—20).
- * J. van der Linde, *Westerlookade 20, Voorburg*. — (1940).
- J. P. van Lith, *Allard Piersonstraat 28 C, Rotterdam*. — Hymenoptera (1945).
- +* N. Loggen, *Hermelijnlaan 75, Hilversum*. — (1943).
- +* P. A. A. Loof, *Koninginneweg 173^{bov.}, Amsterdam (Z.)*. — Hemiptera Heteroptera (1951).
- + F. E. Loosjes, *Hamelakkerlaan 24, Wageningen*. — Toegepaste Entomologie (1941).
- H. C. Loots, *Hyacintstraat 39, Koog a. d. Zaan*. — Lepidoptera (1947).
- * C. J. Louwerens, *Bussummergrindweg 13, Hilversum*. — Carabidae (1928—29).
- * J. A. W. Lucas, *Papengracht 13, Leiden*. — Lepidoptera (1951).
- E. Lückér, *Willem II Singel 28, Roermond*. — Lepidoptera (1950).
- + Dr W. J. Maan, *van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen*. — Toegepaste Entomologie (1946).

- *W. J. Maane, *Kerklaan 176, Rijswijk (Z.H.)*. — Coleoptera (1951).
- *§Dr H. J. Mac Gillavry, Palaeontoloog, p/a Standard Vacuum Petroleum Mij., *Soengi Gerong, Palembang (Sumatra)*. — (1930—31).
- §Mej. M. E. Mac Gillavry, *Aalsmeerderweg 308, Aalsmeer (O.)*. — Lepidoptera (1929—30).
- *J. F. M. van Malssen, *Daal en Bergselaan 68, 's-Gravenhage*. — Lepidoptera (1945).
- +Dr Ir G. S. van Marle, *Primulastraat 69, Aalsmeer*. — Toegepaste Entomologie (1951).
- +Mevr. H. Martin-Icke, *Rijnsburgerweg 139, Leiden*. — Lepidoptera (1948).
- *J. C. van der Meer Mohr, p/a Senembah Maatschappij, *Postbus 212, Medan S.O.K.* — (1925—26).
- +*J. Meltzer, „*Boekesteijn*”, *'s-Graveland N. 63*. — (1947).
- G. S. A. van der Meulen, *van Breestraat 170, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1924—25).
- +J. J. Meurer, *Mr Bruntstraat 7, 's-Gravenzande*. — Toegepaste Entomologie (1946).
- +G. Minderman, „*Mariëndaal*”, *Oosterbeek (G.)*. — Toegepaste Entomologie (1949).
- *R. H. Mulder, *Lange Bisschopstraat 14, Deventer*. — (1942).
- *Museum voor het Onderwijs der Gemeente 's-Gravenhage, *Hemsterhuisstraat 2E, 's-Gravenhage*. — (1951).
- F. C. Mijnsen, *Regentesselaan 8, Baarn*. — Hymenoptera (1941).
- Ir A. W. Naezer, p/a Senembah Maatschappij, *Tandjong Morawa N.S.T., Postbus 212, Medan S.O.K.* — Heteroptera (1949).
- „*Natura Docet*”, *Denekamp*. — (1943).
- *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, *Bosquetplein 20, Maastricht*. — (1941).
- +*Natuurhistorisch Museum, *M.H.Trompstraat 19, Enschede*. — (1948).
- +*De Nederl. Heidemaatschappij, *Arnhem*. — (1903—04).
- *H. Neyts, *Voortsestraat, Nuenen (N.Br.)*. — (1945).
- *C. A. Niemantsverdriet, *Emmakade, Vlaardingen*. — (1948).
- *C. Nies, *Schoolstraat 131, Deurne (N.Br.)*. — Lepidoptera (1934).
- E. J. Nieuwenhuis, *Bentincklaan 37A, Rotterdam (C.)*. — Lepidoptera (1942).
- +S. Nieuwenhuizen, *Van Eeghenstraat 54, Amsterdam (Z.)*. — Hymenoptera aculeata (1947).
- *K. N. Nieuwland, *Baarsjesweg 305-bel, Amsterdam (W.)*. — Lepidoptera (1947).
- A. C. Nonnekens, *Da Costalaan 48, Amstelveen*. — Coleoptera (1921—22).
- +*M. de Nijs, Geneeskruidenkwekerij „*De Geelgors*”, *Hessenweg 21, Lunteren*. — Lepidoptera (1943).
- W. Nijveldt, *Rooseveltlaan 34III, Amsterdam (Z.)*. — Cecidomyidae en Toegepaste Entomologie (1949).
- *H. van Oorschoot, *Herculesstraat 82hs, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1950).
- Dr S. J. van Ooststroom, *Emmalaan 39, Oegstgeest*. — Coleoptera (1935).

- §J. C. Oudemans, *Oude Delft* 212, Delft. — (1932).
- §Dr Th. C. Oudemans, Landbouwkundig ingenieur, *Huize „Klein Schovenhorst”, bij Putten (Veluwe)*. — *Algemene Entomologie* (1920—21).
- *D. Piet, *Kruislaan 222hs, Amsterdam (O.)*. — (1937).
- Plantenziektenkundige Dienst, *Wageningen*. — (1919—20).
- R. A. Polak, *Oosterpark 73I, Amsterdam (O.)*. — (1898—'99).
- Prof. Dr J. J. Prick, Zenuwarts, *St. Canisiussingel 25, Nijmegen*. — *Lepidoptera* (1944).
- Proeftuin Z.-H. Glasdistrict, afd. Onderzoek, *Zuidweg 38, Naaldwijk*. — (1937).
- *P. J. M. Rademakers, *Jupiterstraat 68A, Treebeek (L.)*. — *Lepidoptera* (1951).
- A. van Randen, *Kuipenstreek 27, Oosterwolde*. — (1951).
- Dr. C. O. van Regteren Altena, *Louise de Colignylaan 4, Oegstgeest*. — (1942).
- Dr A. Reyne, *De Clercqstraat 124II, Amsterdam (W.)*. — *Algemene Entomologie* (1917—18).
- N. S. Ritsma, *De Wittenkade 110II, Amsterdam (W.)*. — *Lepidoptera* (1943).
- +*Prof. Dr W. Roepke, Hoogleraar aan de Landbouwhogeschool, p/a Lab. voor Entomologie, *Berg 37, Wageningen*. — (1943).
- A. van Roon, *Dragonstraat 27, Arnhem*. — (1949).
- +G. van Rossem, *Javastraat 12, Wageningen*. — *Hymenoptera aculeata* (1943).
- §*G. J. van Rossum, *Ceintuurbaan 432III, Amsterdam (Z.)*. — *Lepidoptera* (1942).
- H. N. van Rossum, *Hogeweg 88I, Amsterdam (O.)*. — *Lepidoptera* (1950).
- Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, *Leiden*. — (1915—16).
- *Prof. H. Sanders, *Swalmerstraat 52, Roermond*. — *Formicidae* (1945).
- +L. E. van 't Sant, biol. docts., *Patroclosstraat 20I, Amsterdam (Z.)*. — *Toegepaste Entomologie* (1941).
- W. A. Schepman, Directeur Amsterdamsche Bank, *Prins Hendriklaan 82, Utrecht*. — *Coleoptera* (1919—20).
- Dr R. Schierenberg, Antiquariaat Junk, *Lochem*. — (1949).
- Dr. W. H. van Seters, *Hoofddorpplein 16II, Amsterdam (W.)*. — *Historie der Biologie* (1948).
- J. Slot Jr., *Middelie no. 154*. — *Lepidoptera* (1945).
- *F. G. A. M. Smit, Zoological Museum, *Tring, Herts. (England)*. — *Siphonaptera* (1942).
- *Dr E. A. M. Speijer, *Pijnboomstraat 4 A, 's-Gravenhage*. — (1932—'33).
- *Het Staatsboschbeheer, *Museumlaan 2, Utrecht*. — (1937).
- *H. J. L. T. Stammeshaus, *Grensstraat 15hs, Amsterdam (O.)*. — *Macrolepidoptera* (1949).
- Aug. Stärcke, Arts, *Dolderseweg 73, Den Dolder (Utr.)*. — *Formicidae* (1925—26).
- +Stichting tot Exploitatie van het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, *Stationsweg 17, Aalsmeer*. — (1941).

- *Jaap Taapken, *Oude Rijn 3, Leiden*. — (1945).
- +*P. Terpstra, *Ankersmitlaan 1, Deventer*. — Toegepaste Entomologie (1947).
- §*H. G. M. Teunissen, Arts, *Burgemeester van Erpstraat 60, Berghem bij Oss (N.B.)*. — Hymenoptera (1942).
- J. Teunissen, *Pension Nazareth, Dorpsstraat C. 214, Best (N.B.)*. — Hymenoptera (1941).
- Br. Theowald (Th. H. van Leeuwen), *Stadhouderskade 60, Amsterdam (Z.)*. — Diptera (1950).
- +N. van Tiel, *Valeriusstraat 220III, Amsterdam (Z.)*. — Toegepaste Entomologie (1947).
- §L. Vári, *Transvaal Museum, P.O. Box 413, Pretoria (Z. Afr.)*. — Lepidoptera (1939).
- +Dr J. van der Vecht, Wnd. Hoofd van het Instituut voor Plantenziekten, *Bogor (Java)*. — Hymenoptera (1926—27).
- *W. Verhaak, *Wolvendijk 80, Eindhoven*. — Lepidoptera (1945).
- C. J. Verhey, biol. stud., *Van Blijenburgstraat 8, Dordrecht*. — Lepidoptera (1939).
- §*P. M. F. Verhoeff, *Dolderseweg 42, Den Dolder*. — Hymenoptera aculeata (1940).
- D. A. Vleugel, *A. de Haenstraat 53, 's-Gravenhage*. — (1945).
- N. C. van der Vliet, *Korte Leidse Dwarsstraat 141II, Amsterdam (C.)*. — Lepidoptera (1946).
- +*A. Vlug, *Jacob van Lenneplaan 13, Zeist*. — Lepidoptera (1949).
- *Jos. Volkhemer, *Calle Obispo Grivé 14, Granollers (Prov. Barcelona, Spanje)*. — (1950).
- +*J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, *Burggravenlaan 5, Leiden*. — Coleoptera (1902—03).
- +§Dr A. D. Voûte, „Mariëndaal”, *Oosterbeek (Gld.)*. — (1929—30).
- §Ir Th. L. J. Vreugde, *p/a Spruitenboschstraat 14, Haarlem*. — (1939).
- §Dr. P. Wagenaar Hummelinck, *Beethovenlaan 24, Bilthoven*. — (1938).
- *R. Westerneng, *Rosmolenstraat 108A, Zaandam*. — Lepidoptera (1946).
- +Dr V. Westhoff, *Koninginnelaan 3, Driebergen*. — Formicidae (1942).
- H. Westra, *Jacob Obrechtstraat 12, Bussum*. — Lepidoptera (1951).
- +*§P. van der Wiel, *Gerard Terborgstraat 23, Amsterdam (Z.)*. — Midden-Europese Coleoptera en Formicidae (1916—17).
- H. Wiering, *Govert Flinckstraat 16, Zaandam*. — Hym. Icheumonidae (1950).
- J. Wiersma, *Wilhelminastraat 51, Denekamp*. — Hymenoptera aculeata (1948).
- *G. Wiertz, *Lawickse Allee 5, Wageningen*. — Toegep. Ent. (1946).
- +Dr J. Wilcke, *Hartenseweg 22, Bennekom* — Hymenoptera (1936).
- +Dr J. de Wilde, *Linnaeushof 61 hs, Amsterdam (O.)*. — Toegepaste Entomologie (1946).
- §*C. J. M. Willemse, Arts, *Eygelsloven (Z.-Limb.)*. — Orthoptera (1912—13).

- Dr G. F. Wilmink, Directeur van den Keuringsdienst voor Waren, *Gorechtkade 99B, Groningen*. — Lepidoptera (1951).
- J. Winters, *Zuurbeek A 184, Vollenhove*. — Lepidoptera (1949).
- *Prof. Ir T. H. van Wisselingh, Hoofdingenieur-Directeur bij 's Rijks Waterstaat in Noord-Holland, *Vogelenzangseweg 22, Aerdenhout*. — Lepidoptera (1924—25).
- *J. H. E. Wittpen, *1e Constantijn Huygensstraat 103huis, Amsterdam (W.)*. — Lepidoptera (1915—16).
- *R. van der Woude, *Rembrandtkade 24, Utrecht*. — Arachnoidea (1951).
- Br. Wulfranus, *Pensionaat Jonkersbosch, Nijmegen*. — Coleoptera (1951).
- *G. van der Zanden, *Noord Brabantlaan 21, Eindhoven*. — Hymenoptera aculeata en Syrphidae (1951).
- *Zeelands Proeftuin, *Wilhelminadorp (Z.)*. — (1942).
- *Het Zoölogisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, *Reitemakersrijge 14, Groningen*. — (1940).
- Het Zoölogisch Museum en Laboratorium, *Bogor, Java*. — (1919—20).
- Het Zoölogisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, *Kaiserstraat 63, Leiden*. — (1940).
- *Het Zoölogisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, Afd. Alg. Zoölogie, *Janskerkhof 3, Utrecht*. — (1940).

BESTUUR.

- Prof. Dr L. F. de Beaufort, *President* (1951—1955).
- Prof. Dr. D. J. Kuenen, *Vice-President* (1947—1953).
- G. L. van Eyndhoven, *Secretaris* (1946—1951).
- Ir G. A. Graaf Bentinck, *Penningmeester* (1946—1952). (Post-rekening der Ned. Ent. Ver.: 188130).
- F. C. J. Fischer, *Bibliothecaris* (1948—1954).
- Dr. J. Wilcke (1951—1956).

COMMISSIE VAN REDACTIE VOOR DE PUBLICATIES.

- Prof. Dr L. F. de Beaufort (1951—1955).
- J. B. Corporaal (1948—1951).
- G. L. van Eyndhoven (1948—1951).
- B. J. Lempke (1950—1953).
- J. J. de Vos tot Nederveen Cappel (1949—1952).

LIJST VAN DE LEDEN

DER

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE

VAN DE

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING,

OP 1 MEI 1951

(De Leden, die lid zijn van de Nederlandsche Entomologische
Vereeniging zijn met een + aangeduid)

-
- + Dr G. Barendrecht, Conservator Entomologisch Laboratorium, Amsterdam, Zoölogisch Laboratorium, *Plantage Doklaan 44, Amsterdam (C.)*.
 - + L. Bels, biol. docts., *Beukelsdijk 32A, Rotterdam*.
 - + P. J. Bels, biol. docts., *Provincialeweg 276, Houthem—St. Gerlach (L.)*.
 - + Dr A. F. H. Besemer, *Hartenseweg 12, Wageningen, Post Bennekom*.
 - + Dr J. G. Betrem, *Duymaer van Twiststraat 51, Deventer*.
 - R. J. Boermans, A.V.O.P., *Acacialaan 18B, Zeist*.
 - F. L. Brouwer, *Zijtak 2 Amersfoortse Straatweg, Naarden*.
 - Mej. W. de Brouwer, *Donckerstraat 44, 's-Gravenhage*.
 - Mej. Dr M. P. de Bruyn Ouboter, *Herenweg 347, Lisse*.
 - Dr L. W. D. Caudri, *Papenpad 12, Bennekom*.
 - + Dr C. T. Chin, c/o Dr C. Michel, *University Farm, St. Paul 1, Minnesota U.S.A.*
 - + R. H. Cobben, *Javastraat 22, Wageningen*.
 - + J. B. Corporaal, Honorair Conservator voor Entomologie aan het Zoölogisch Museum, afd. Entomologie, *Zeeburgerdijk 21, Amsterdam (O.)*.
 - + Dagra N.V., *Diemen*.
 - Ir W. H. M. Dalmeyer, *Van Breestraat 123, Amsterdam (Z.)*.
 - + Dr K. W. Dammerman, *Lorentzkade 27, Leiden*.
 - + Dr A. Diakonoff, *Lijsterstraat 36, Leiden*.
 - Mej. Dr G. F. E. M. Dierick, *Watteaustraat 36, Amsterdam (Z.)*.
 - + Dr Ir J. Doeksen, „*Nijehorst*”, *Maarn (U.)*.
 - Mej. E. Draafsel, *Witte Rozenstraat 57, Leiden*.
 - Dr D. Dresden, *Koningslaan 80, Utrecht*.
 - + Dr J. van der Drift, *Beukenlaan 31, Oosterbeek (G.)*.
 - G. J. H. Ebbinge Wubben, *IJsvogelplein 3, 's-Gravenhage*.
 - H. Elings, *Kerklaan 27, Kortenhoef*.
 - + E. Th. G. Elton, *Graaf van Rechterenweg 11, Oosterbeek (G.)*.
 - + H. H. Evenhuis, Laboratorium van Zeelands Proeftuin, *Wilhelminadorp (Z.)*.
 - + G. L. van Eyndhoven, *Floraplein 9, Haarlem*.

- + Dr H. J. de Fluiter, Entomoloog aan het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, *Prof. Ritzema Bosweg 39, Wageningen.*
- + Dr Ir J. J. Fransen, Entomoloog aan het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, *Laan van Klarenbeek 47, Arnhem.*
- + C. J. H. Franssen, *De Waal Maleijtlaan 22, Heemstede post Aerdenhout.*
- + H. Franzen, Directeur der Nederl. Ratin Maatschappij, *Koninginnegracht 135, 's-Gravenhage.*
- Ir F. J. V. Geuskens, *Diedenweg 96, Wageningen.*
- + Dr D. C. Geijskes, *Grote Waterstraat 26, Paramaribo (Suriname).*
- + Dr P. F. Baron van Heerdt, *Sweelinckstraat 21bis, Utrecht.*
- Ir J. W. Heringa, *Adelaarsweg 22, Amsterdam (N.).*
- + P. C. Heyligers, *Dr Jac. P. Thijsselaan 17, Utrecht.*
- + Dr J. G. ten Houten, *Englaan 6, Wageningen.*
- + G. Houtman, *Drieboomlaan 154, Hoorn.*
- + H. J. Hueck, *Langebrug 87, Leiden.*
- + Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, *Binnenhaven 4 A, Wageningen.*
- + D. J. de Jong, biol. drs., *Plataanstraat 5, Duivendrecht.*
- + Dr L. G. E. Kalshoven, Hoofd van het Instituut voor Plantenziekten te Bogor, *Willemsparkweg 190I, Amsterdam (Z.).*
- Ir R. H. Kips, *Spitaalpoortstraat 134, Gent (België).*
- + Prof. Dr C. J. van der Klaauw, Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit, *Kernstraat 11, Leiden.*
- Dr H. N. Kluyver, *Eekmolenweg 8bis, Wageningen.*
- + Koninklijke/Shell Laboratorium, *Badhuisweg 3, Amsterdam (N.).*
- H. Kraan, *Van 't Hofflaan 5, Amsterdam (O.).*
- + T. van Kregten, *Boddaertstraat 13, 's-Gravenhage.*
- + Dr G. Kruseman Jr, Conservator Zoölogisch Museum Amsterdam, Afd. Entomologie, *Jacob Obrechtstraat 16-hs, Amsterdam (Z.).*
- + Prof. Dr D. J. Kuenen, *Cobetstraat 43, Leiden.*
- + F. J. Kuiper, *Beethovenlaan 26, Bilthoven.*
- + Dr P. A. van der Laan, Algemeen Proefstation voor den Landbouw, *Bogor (Java).*
- + Dr S. Leefmans, *Brederolaan 11, Heemstede-Aerdenhout.*
- + M. A. Lieftinck, Hoofd van het Zoölogisch Museum, *Bogor (Java).*
- G. Ligtermoet & Zn N.V., *Vierhavenstraat 56, Rotterdam.*
- Dr R. J. van der Linde, *A. 22, 's Heer Hendrikskinderen (Zld.).*
- + N. Loggen, *Hermelijnsaan 75, Hilversum.*
- + P. A. A. Loof, *Koninginneweg 173^{bov.}, Amsterdam (Z.).*
- + F. E. Loosjes, biol. docts., *Hamelakkerlaan 24, Wageningen.*
- + Dr W. J. Maan, *Van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen.*
- Dr Ir G. S. van Marle, *Primulastraat 69, Aalsmeer.*
- + Mevr. H. Martin-Icke, *Rijnsburgerweg 139, Leiden.*
- + J. Meltzer, *„Boekesteyn”, 's-Graveland N. 63.*
- + J. J. Meurer, *Mr Bruntstraat 7, 's-Gravenzande.*
- + G. Minderman, *„Mariëndaal”, Oosterbeek (G.).*
- + Natuurhistorisch Museum, *M. H. Trompstraat 19, Enschede.*
- + De Nederlandsche Heidemaatschappij, *Arnhem.*
- + S. Nieuwenhuizen, *Van Eeghenstraat 54, Amsterdam (Z.).*

- + M. de Nijs, Geneeskruidenkwekerij „De Geelgors”, *Hessenweg 21, Lunteren.*
- + Plantenziektenkundige Dienst, *Wageningen.*
 Ir P. H. van de Pol, *Hullenberglaan 7, Bennekom.*
 Ir J. M. Riemens, *Laboratorium Zuid-Hollands Glasdistrict, Naaldwijk.*
- + Prof. Dr W. Roepke, Hoogleraar aan de Landbouwhogeschool, p/a *Laboratorium voor Entomologie, Berg 37, Wageningen.*
 Mej. Dr M. Rooseboom, *Morschsingel 7, Leiden.*
- + G. van Rossem, *Javastraat 12, Wageningen.*
- + L. E. van 't Sant, *Patroclosstraat 20I, Amsterdam (Z.).*
 Shell Nederland N.V., *Postbus 69, 's-Grienvhage.*
 Ir. W. Stehouwer, *p/a N.V. Organon, Oss (N.B.).*
- + Stichting tot Exploitatie van het Proefstation voor de Bloemisterij in *Nederland, Stationsweg 17, Aalsmeer.*
- + Jaap Taapken, *Oude Rijn 3, Leiden.*
- + P. Terpstra, *Ankersmitlaan 1, Deventer.*
- + N. van Tiel, *Valeriusstraat 220III, Amsterdam (Z.).*
 F. Tjallingii, *Blumenkampstraat 15, Venlo.*
- + Dr J. van der Vecht, wnd. Hoofd van het Instituut voor Plantenziekten, *Bogor (Java).*
 Vezelinstituut T.N.O., *Mijnbouwstraat 16A, Delft.*
- + A. Vlug, *Jacob van Lenneplaan 13, Zeist.*
- + J. de Vos tot Nederveen Cappel, *Burggravenlaan 5, Leiden.*
- + Dr A. D. Voûte, „*Mariëndaal*”, *Oosterbeek (G.).*
 M. van de Vrie, *Laboratorium Zeelands Proefuin, Wilhelminadorp (Z.).*
 Prof. Dr Joha Westerdijk, *Javalaan 4, Baarn.*
- + Dr V. Westhoff, *Koninginnelaan 3, Driebergen.*
- + P. van der Wiel, *Gerard Terborgstraat 23, Amsterdam (Z.).*
- + Dr J. Wilcke, *Hartenseweg 22, Bennekom.*
- + Dr J. de Wilde, *Linnaeushof 61-hs, Amsterdam (O.).*
 Woudhuysen & Associates, *Nieuwe Parklaan 55, Den Haag.*

BESTUUR DER AFDELING.

Dr J. Wilcke, *Voorzitter.*
 Ir J. W. Heringa, *Secretaris.*
 Dr R. J. van der Linde.
 F. E. Loosjes.
 Dr D. Dresden.



The beech forest 8 G in the National Park „De Hooge Veluwe”.

Photo R. J. van der Linde

ANALYSIS OF THE ANIMAL COMMUNITY IN A BEECH FOREST FLOOR

BY

J. VAN DER DRIFT¹⁾

(Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur,
Oosterbeek, Nederland)

CONTENTS

	page
Chapter I. Introduction	2
Chapter II. The Concept "Soil Fauna" and a Survey of the Literature on the Fauna of Forest Soil	6
Chapter III. Methods for the Quantitative Research into the Fauna of the Soil	17
A. Direct Methods of Investigation	17
B. Indirect Methods of Investigation	22
1. Introduction	22
2. Method of Sampling	24
3. Desiccation Technique	27
4. Immersing Technique	35
5. Trap Technique and Recatching Method	35
Chapter IV. Description of the Environment	47
1. The Area of Investigation	47
2. The Forest Floor	52
3. Some Climatological Factors	55
Chapter V. The Animal Community in the Floor	58
A. Microarthropods	59
a. General Part	60
1. Vertical Dispersal	60
2. Horizontal Dispersal	69
3. Seasonal Fluctuation	72
b. Special Part	80
B. Mesofauna exclusive of Microarthropods	92
C. Hemiedaphic Macrofauna	94
a. General Part	95
1. Vertical Dispersal	96
2. Phenology and Development	104
b. Special Part	105
D. Epedaphic Macrofauna	121
a. General Part	121
1. Horizontal Dispersal	121
2. Day and Night Activity	125
3. Catching Fluctuations during the Course of the Year	127
b. Special Part	130
E. General Survey of the Animal Community in the Floor	140
Chapter VI. Importance of the Forest Floor Fauna for the Decomposition of the Litter	148
Summary	160
Literature	161
Appendix Table A, B and C	168

¹⁾ This paper has also been published as a thesis for the author's doctor's degree on 13th December 1950.

CHAPTER I

INTRODUCTION.

The forest is one of the most complex communities we know. Trees, bushes, herbs and mosses are the easily perceptible botanical components of this community. Moulds, bacteria, algae and other lower plants are mostly less conspicuous, but play such a prominent part in the community that it could not exist without their presence.

The animal components of this community are less striking still. Nevertheless all phyla of the Animal Kingdom tied to a terrestrial life are represented in the community of the forest. The animal community, like the vegetable, is composed of species of greatly diverging sizes. Mammals and birds are the biggest representatives of the fauna in the community, Protozoa the smallest. Between them there is a continuous spectrum of sizes.

Whereas, however, it is relatively easy to analyse the larger elements of the vegetable community quantitatively, this is not the case with the majority of the elements of the animal community. Mobility and a hidden way of living greatly interfere with the quantitative investigation, while the fact that animals only temporarily form part of the community and fluctuate in numbers during the course of the year necessitates reinvestigation with certain intervals.

From the abundance of animal species it is inevitable that a thorough investigation into the animal community of a forest should only be practicable by the collaboration of a number of research workers each of whom occupies himself with a special part of the community. Methods of investigation must be such that the results can be synthesized.

The division of the investigation into the community can take place in several ways. It can be based on different systematic units: by collaboration of an ornithologist, some entomologists, a malacologist and other specialists a great part of the fauna can be investigated. An objection is that nearly always some groups that are of great importance in the community e.g. Nematoda and Oligochaeta are not taken into account by lack of specialists, while on the other hand a disproportionate amount of detail-work is done on groups that are of more interest to systematists or autecologists but that are of secondary importance to the knowledge of the cycle in the community.

Another principle for division of the investigation into the community is that based on the direct relation between elements of the community. Examples are: phytophagous insects and their natural enemies, ants and plant-lice, birds and their prey-insects living in the soil, in the trunks and on the leaves, the fungivorous fauna in the soil and the moulds in the dead organic material etc. These relations are still unknown to a great extent, however. Many observations on living animals, data of breeding and extensive literature research are necessary to increase our knowledge in this respect.

A third method of division of community investigation can be

based on objective quantitative methods of collecting each of which concerns one, or usually more systematic units, the errors of which for the different species are known. With a complete set of these methods it will be possible to get an insight into the qualitative and quantitative composition of the fauna.

These methods of collecting should in the first place be focussed on the quantitative analysis of the fauna of a certain merotope. By this term we understand with MÖRZER BRUYNS (1947) a more or less independent part of a biotope, occurring in the forest as top layer, trunk layer, herbaceous layer, moss layer, litter layer and soil layer (stratotopes) or as parts with differing ecological circumstances of their own: mouldered tree stumps, left and occupied ant hills, excrements of larger mammals, nests of birds and so on.

The quantitative collecting in a certain stratotope can be done best by examination of random-tests, the size of which is in proportion to the size and the density of the species concerned. In practice only species with a fairly large density can be used. For species that occur in a small density the samples have to be taken either too large or in too great a number to get still workable data. Mostly these less abundant species play a subordinate part in the economics of the community so that the lack of exact data of these species influences the total proportions but slightly.

In general random-samples of a certain volume or surface which are examined on their live-stock in the laboratory appear to satisfy best for quantitative work.

BASKINA and FRIEDMANN (1928) compared catches with a field-photoclector with net catches in isolated surfaces in a meadow biotope and found the highest catches with the latter method. In an investigation of the top fauna the best results are got by branches isolated in bags (PALMGREN 1932).

As to the abundant species the fauna of the soil can be best investigated quantitatively in samples of a certain volume as will be explained in chapter III.

The investigation into the animal community in the forest, its influence in the biocoenosis of the forest and the regulation of the members of its components is one of the most important points of the program of the "Institute for Biological Field Research T.N.O."

Since the foundation of this institute in 1940 insect pests in forests are studied especially from the aspect of disturbances of the balance in the natural community.

The investigation of BESEMER (1942) into the dispersal and regulation of the pest of *Diprion pini* L. in the years 1938—1940 brought to light an important influence of the fauna of the soil on this pest. Hence from the beginning the investigation into the fauna of the soil has been on the working program of the institute.

Investigations were made into the composition of the ant fauna in various forest types (QUISPEL 1941, WESTHOFF and WESTHOFF-DE JONCHEERE 1942).

An investigation into the fauna of mice was made (not published).

In 1940—1941 NOORDAM and VAN DER VAART-DE VLIETTER made an investigation into the litter fauna of a rather natural forest of oaks and birches limited to the youngest generation of litter. The fauna was investigated during the course of one year and the most important species bred in the laboratory and investigated into their food (NOORDAM and VAN DER VAART-DE VLIETTER 1943). In this investigation the importance of the litter fauna for the decomposition of the litter was accentuated.

In 1942 Miss Dr M. ROOSEBOOM and the author were charged with the investigation of the forest soil. After continuation of the series of the examinations of NOORDAM and VAN DER VAART at first, the investigation was given another turn. The investigation of the fauna of one generation of litter causes many difficulties: the separation of two adjacent layers is often hard to effect. Owing to the vertical migration of the fauna the population of one layer is greatly affected by the population of the layers above and below, so that for a better understanding the whole layer of litter and humus has to be investigated.

Up till 1945, the time she was attached to the institute, Dr ROOSEBOOM made breeding experiments in the laboratory to get data, as to the way of feeding, the reproduction, the rapidity of development, term of life etc. of the quantitatively important species.

The field research, the author was charged with, had in view the composition of the animal community in forest soil. This investigation could continue the technique used by NOORDAM and VAN DER VAART-DE VLIETTER, BORNEBUSCH (1930), TRÄGÅRDH and FORSSLUND (1932), and ULRICH (1933), who all used the desiccation technique of BERLESE modified by TULLGREN (1917); when this method yielded bad results for certain groups of animals, other methods were applied: immersing technique, and trap technique. With the aid of methods complementing each other the whole fauna of litter can be studied quantitatively. Unfortunately the study of some groups had to remain less detailed for lack of specialists in identifying species.

The investigation, the results of which will be given and discussed here, was made in an 80 years' old forest of beeches on rather poor diluvial sandy soil at Hoenderloo (about 14 km north of Arnhem), with a layer of litter and humus of 4-10 cm high and without any undergrowth. A description of this forest, its humus layer and its direct environments will be given in chapter IV.

The reasons why this investigation was made in this very uniform forest are the following: because of the absence of any herb or moss vegetation in the greater part of the forest the fauna of the floor is a pure litter fauna, in which no elements occur that are dependent on moss vegetation and roots of herbs. Moreover it was expected that in this uniform floor the composition of the fauna would be as homogeneous as possible, which is of great value in an investigation into the seasonal fluctuations and in general in any investigation where parallel samples are desirable. Finally the results tell us the composition of the fauna in the floor of a forest with a

slow decomposition of the organic material which for that reason asks the interest of economic forestry. It is in these very forests where the decomposition of the litter should be accelerated, by interfering into the soil fauna under certain circumstances. However, before we are able to deal with this practical matter we ought to be acquainted with the composition and the way of living of the autochthonous fauna. Only when this is the case we can perhaps try to promote those species that have a favourable effect on the decomposition, but that now could not have an important influence because of their small density.

After a summary of the literature of the fauna of forest soil (chapter II) the methods for the quantitative investigation will be discussed in detail (chapter III). In chapter IV a description will be given of the forest investigated as the environment for the soil fauna and of some climatic conditions there. The animal community itself will be described and discussed in chapter V. At last in chapter VI the importance of the soil fauna for the decomposition of the litter will be discussed.

At the performance of the investigation and at the preparation of this paper much help was given by several persons. At first I am much indebted to Prof. Dr C. J. VAN DER KLAUW for his continuous interest and his most helpfull criticism. Also the advices and stimulant remarks of the director of the institute Dr A. D. VOÛTE have contributed much to the results of the investigation. I regret that the very pleasant cooperation with Dr M. ROOSEBOOM had to be finished in 1945 already. Many of her breeding results are referred to in the special part of Chapter V A. For the translation of the manuscript and the laborious correction-work I wish to express my sincerest thanks to Miss M. M. C. VON DER MÖHLEN and to my wife.

Though in general the identifications of the species were performed by myself, for informations and control of my identifications much help was given by specialists to whom I render my best thanks in this place also. In particular I should like to mention Miss A. M. BUITENDIJK †, Leiden (Collembola) and Messrs. W. BOELEN, Hengelo (Staphylinidae), Dr H. C. BLÖTE, Leiden (Hemiptera), G. L. VAN EYNDOVEN, Haarlem (Acari), L. VAN DER HAMMEN, Leiden (Arachnoidea), C. A. W. JEEKEL, Amsterdam (Myriapoda), Dr C. DE JONG, Leiden (Coleoptera), Prof. Dr J. C. H. DE MEIJERE †, Amsterdam (Diptera larvae), D. PIET, Amsterdam (Diptera) and C. WILLEMSE, Eysgelshoven (Orthoptera).

To Mr TH. J. D. ERLÉE I am much indebted for his help in statistical matters, to Dr F. C. GERRETSEN for making some chemical analyses. The technical staff of the Zoölogical Laboratory at Leiden assisted in making the apparatuses and some instruments.

I am thankful to the direction and the staff of the National Park "DE HOOGE VELUWE" for their permission to do my research work there.

CHAPTER II

THE CONCEPT "SOIL FAUNA" AND A SURVEY OF
THE LITERATURE CONCERNING THE
FAUNA OF FOREST SOIL

Before we pass in review the most important literature on this subject it seems useful to give some attention to the concepts "soil" — especially "forest soil" — and "soil fauna".

Here we understand by soil the mineral substrate in which the vegetation takes root, including the dead organic material, which is found both in and upon the mineral substrate.

Dependent on the kind of the decomposition of the organic material falling on the soil surface every year, there arise greatly different types of forest soils. In consequence of a quick decomposition of the litter, chiefly under the influence of bacteria, corrosive fungi (which attack both cellulose and lignin), and a rich macrofauna, a so called "mull-type" arises in which the pH is rather high, the humus is entirely mixed with the mineral substance and the latter has a crumbly structure. In consequence of a slow decomposition the litter accumulates on the mineral substance: destructive fungi attack to some degree cellulose, but not lignin, and form organic acids; with the low pH bacteria play a subordinate part only and the fauna is chiefly represented by small animals (mesofauna) which occur almost exclusively in the organic layers and so are not capable of mixing organic and inorganic substance. Neither do the small numbers of the bigger elements, likewise mainly restricted to the organic layers. This type of soil, composed of fairly distinct layers of litter, humus and mineral soil is called "mor-type". Organic acids and humus substances, washed away from the humus layer, cause leaching of the upper layers of the mineral underground.

Concerning the soil fauna it is important to fix how far the concept extends. Should we understand by it all animals that influence the soil by their activity in any period of their life, nearly all terrestrial animals ought to come under this head. Should we, on the other hand, understand by it only those animals that spend their whole life in the soil then we should exclude a great number of animals that only during their larva or cocoon stage inhabit the soil.

The most simple and satisfying definition of the soil fauna is: those animals that occur in the soil either during their whole life or in one or more of their developmental stages. If a species only spends a part of its life in the soil then only this stage is considered to belong to the soil fauna.

To perform certain vital functions such as reproduction, feeding and dispersion many animals of the soil come temporarily to the surface of the soil: millipedes, earthworms, groundbeetles etc. Winged species are even able to leave the surface of the soil for some time for the sake of reproduction (ants) or to reach food (dungbeetles, burying beetles). The interruption of the contact with

the soil is of too short a duration however, to take this stage not completely into the soil fauna.

The fauna of the soil defined in this way can be divided into a number of groups on different principles.

As a first distinguishing mark, the size of the animals can be used. FENTON (1947) distinguished the soil fauna into micro-, meso- and macrofauna, the distinction of which he takes at 40 μ and some centimetres. To the division of the fauna into these three groups of size and the limits we take for them, we will return in chapter III in discussing the sampling technique.

If we take the occurrence in the soil during the different stages of life we can distinguish with JACOT (1940):

1. geobiontic species viz. those species that spend their whole cycle of life i.e. from egg to egg, in the soil: earthworms, millipedes, many mites and collembolus etc.
2. geophilous species, spending only part of their life cycle in the soil e.g. larvae of many Diptera, wireworms, cocoons of moths, hibernating imagines of some bugs, beetles etc.

Apart from the occurrence in the soil which depends on what an organism in its different stages requires of its environment it seems useful to distinguish the fidelity of an organism (geobiont) or stage of an organism (geophile) to the soil, dependent on the fact in what degree the soil as environment fulfils the requirements of a species or stage. In accordance to phyto-ecology, denoting the degrees of the fidelity of a species to a certain plant community with the terms exclusive, selective, preferent and indifferent we will use the same terms (with omission of the second) for the fidelity of a species to a certain merotope as habitat¹), with about the same limitations. To these terms we will add the term „subferent“, indicating those species, that are preferent in other merotopes.

If the soil exclusively fulfils the requirements of a species, the latter is not able to live away from this merotope and the highest degree of fidelity is given: the species is an exclusive soil inhabitant. If in any other merotope e.g. in tree stumps or on tree bark the requirements to some degree are fulfilled, the species is also able to live here but it shows preference for the soil as habitat. In this case the species has a lower degree of fidelity to the soil and may be called a preferent soil inhabitant. If no preference is shown for the soil, as the requirements are fulfilled in the same degree in any other merotope, the species can be called an indifferent soil inhabitant. Subferent soil inhabitants are those species that are preferent in other merotopes. Geoxenes, finally, are animals that in consequence of some cause or other have strayed into the soil but do not belong here (JACOT 1940).

To determine the degree of fidelity it is necessary to know exactly the environmental requirements of the species (stage) and the environmental conditions of the merotope concerned. This requires

¹) habitat used in the same sense as MÖRZER BRUYNS (1947) does: area occupied by an organism (or by a coenosis).

a thorough investigation both of the species and of the merotope. The fulfilment of the species requirements by the merotope is reflected in a high degree by abundance and frequency of the species. So these characteristics of a species in all environments that offer the possibility of living, give a rather good impression of the fidelity of the species to a certain merotope. In this respect we have a thorough knowledge of few species only.

The concept fidelity can also be applied to the preference of a species (stage) for a certain stratum in the forest soil. Several species of mites for example inhabit exclusively the top layer of litter, others the humus layer, most of them, however, are preferent inhabitants of the deeper layer of litter. That with respect to layer preference the concept fidelity is only of limited value, appears in extreme circumstances such as great drought: many species leave their layer of preference, but repopulate it when normal circumstances return.

On this preference for certain layers though in broader sense, the classification of KRAUSSE (1929) is based. He distinguished in the edaphic community: the eudaphon, the inhabitants of the mineral soil; the hemiedaphon, the inhabitants of the litter and the epedaphon, the inhabitants of the surface of the soil. The hypere-daphon, the inhabitants of the low vegetation is not to be considered as belonging to the soil fauna unless perhaps as subferent inhabitants of the soil.

Another classification can be based on the numbers of individuals in which the species occur in the samples. In this classification the size of the species concerned plays an important part, since the number in which it occurs in a sample (abundance, density) and the dispersal of a species as this is expressed in percents of the total numbers of samples in which the species is present (frequency) must always relate to a living space (size of the sample) that has a real meaning for that species as there is a pregnant proportion between the average volume of the body of an individual and the living space, offering the individual the necessary food etc. So the volume of the samples has to be taken of a different size for each species with a different individual volume. In practice this is only possible for a group of species within a certain range of sizes. On these groups and their ranges of size I shall return in the chapters III and V.

For species of the same group of size the percentage of the samples in which each species is met with, the frequency percentage ($F\%$), gives an idea of the homogeneity of the dispersal of the species in the merotope examined. As to the density we can compare the species mutually through the quantities in which they occur on an average in a sample (absolute abundance) or through the percentages they form of the total number of animals present (relative abundance, dominance).

A last classification, clearly demonstrating the different functions of the elements of the soil community is based on food relations.

JACOT (1940) indicates animals dependent on parts of green

plants (phytophages) as primaries, animals feeding on dead plant material (saprophages) as low primaries. Animals in their feeding dependent on primaries (predators, parasitoids, parasites) are called secondaries, animals dependent on the latter tertiaries etc. Mould-eaters, carrion-eaters and dung-eaters he summarizes as low secondaries.

Especially direct food relations are important for an insight into the mutual relations between the elements of the community and those between these elements and their abiotic environment: phytophages, predators, fungivorous animals (mould-eaters), saprophages (detritus-eaters), coprophages (excrement-eaters), necrophages (carrion-eaters). I should like to add to it the aphages, animals that do not feed during their stay in the soil.

However, these indications have no more than a schematic value. Only very few species are restricted to one way of feeding; generally different food is eaten, dependent on the need and the supply of food.

In relation to the purpose of this study the following summary of the most important literature is confined to those investigations that concern the whole fauna of forest soil. So it is possible to trace superficially the historical development of the soil fauna research, the different methods employed, the varying extent of the investigations both to the animal groups considered and to the extent of sampling and the different aims of the investigators. Afterwards we shall try to gain some general views from the results and outline the purpose of the present investigation.

The first who made a complete investigation into the fauna of the soil was DIEM (1903) in his "Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen".

A number of 86 samples in all was taken out of different biotopes including forests. He used samples of 25×25 cm to a depth agreeing with the depth of roots (of herbaceous plants?). The samples were sieved in a number of small parts on a sieve with a mesh size of 2 mm and the animals were stimulated to move by the smoke of tobacco. Nematodes, enchytraeids, lumbricids, and myriapods were counted and the species of the last two groups were identified. Of "the fauna of the soil in a broader sense", viz. species spending only part of their life in the soil, the larvae of beetles were counted but not identified. Of molluscs and collembolus the species were identified, of the mites only the total number was noted. Through the method of investigation — sieving mechanically, using loupe-magnification in counting — the smaller species (mites and collembolus occurring to maximally a few tens per sample in the forest soil!) are underestimated. Moreover one sample per biotope is insufficient for a mutual comparison of the results. The conclusions, as far as they concern the quantitative results, are consequently wholly unreliable.

In 1911 an introductory investigation into the fauna of German forest soil was published by RAMANN. He examined samples of

one liter taken to a depth of 11 cm with the unaided eye, so that only the numbers of larger animals found by him (he only mentions earthworms) have some value. His numbers of smaller animals of which he only mentions enchytraeids and nematodes, are due to his technique undoubtedly lower than in reality. Nevertheless, he forms a high estimate of the importance of the soil animals, especially in respect of the forming of humus and the mixing of organic parts in the soil. Aware of the introductory character of his work he urges a more thorough investigation.

It was not before 1922 that the quantitative investigation into the animal community in the forest soil was started with more modern methods. In that year in Bavaria an investigation into the composition of the litter fauna in pine woods was made by PILLAI (1922) and some years later v. PFETTEN (1925) made a similar investigation for spruce woods. The starting point of these investigations was the question of the meaning of the litter fauna in causing and preventing disturbances of the equilibrium leading to insect pests (ESCHERICH 1922). These investigations were executed on samples of 1 m², first sieved mechanically and then desiccated in an apparatus, described by TULLGREN in 1917 (see chapter III). Samples of such an extent yielded nematodes, collemboles, and mites in uncountable quantities. Of the larger animals the species were determined and their numbers were fixed. The small number of samples, however, resp. 24 and 12 originating moreover from different forests do not permit conclusions concerning seasonal fluctuations and quantitative differences in the fauna of different forests. The importance of the investigation is to be found in the proof furnished by it that great numbers of animals occur in the layer of litter. A quantitative investigation into the smaller forms (mites, collemboles, nematodes) can only be performed in considerably smaller samples. Of the larger forms which are expected to give rise to or prevent pests, either far greater numbers of samples should be examined, which is technically impracticable, or other methods should be developed to be able to study density, fluctuation, and phenology of these species.

GRIMMET (1926) made an investigation into the fauna of the soil in two primary forests in New Zealand: a beech forest and a tawa forest (*Beilschmiedia tawa*). The soil types are not exactly described but probably belong to the mull-type. From March up to September inclusive samples were examined in the two forests every month. The samples were composed of 10 small samples taken from several parts of the plot and had a total surface of about $\frac{1}{2}$ m². The whole of them was examined for the macrofauna, and $\frac{1}{8}$ part for smaller animals. In consequence of his direct method of investigating a great part of the smaller animals, no doubt, remained unobserved. Nematodes and collemboles for example were only found in very small numbers. The highest number of mites amounted to 640 per sample. As to the larger taxonomic groups, classes and orders, the qualitative composition of the litter fauna greatly agrees with the European; the genera

and species and partly even the families, however, are quite different.

In Chzechoslovakia SOUDEK (1928) made an investigation into the fauna of a spruce wood, 50—70 years old, mixed with some scattered pines, larches and oaks. From September to April monthly samples of $\frac{1}{2}$ m² comprising the whole organic layer were taken and sieved in a Tullgren-apparatus. Collembolles and mites were estimated in hundreds, the other animals were counted. In consequence of his very large samples the numbers found for mites (2,800 — 12,300) and collembolles (650 — 19,400) are probably too low. As we shall see, relatively more animals dry up in larger samples than in smaller ones. Counting the catching results minutely is greatly hindered — if not made impossible — by vitiating organic parts and by the very large numbers of animals. Important are his estimates of the quantity of material passing the intestinal tract of the soil fauna. On account of the volume of the intestinal canal and supposing its contents passes twice in 24 hours, he calculates a daily production of excrements of 0.024 mm³ for collembolles, 0.005 mm³ for mites, and 0.75 mm³ for enchytraeids. He estimates that in the given circumstances the whole layer of litter would be decomposed by the fauna of the soil in 20 years (with a time of activity of 300 days a year). On these results we will return in chapter VI.

In the same year TRÄGÅRDH (1928) published a study on the fauna of the soil in the Swedish woods in which he mentions the method for investigating quantitatively the microarthropods in the soil: desiccating small samples issuing from separate layers by atmost slight heating. In 1932 TRÄGÅRDH and FORSSLUND published investigations into the desiccation methods applied in quantitative studies of the soil fauna. In this paper it is clearly shown that desiccating samples of litter by heating yield smaller catches than desiccating samples at the temperature of the room, and that too strong heating is often the main cause of the relatively low numbers of microarthropods in the investigations made up to that moment. The exactness of the results of the method recommended is not stated. In a recent publication (1948) FORSSLUND proved that even in the case of a very slow desiccation of samples of 100 cm³ and 24 cm³ a great part, especially of the thin-skinned microarthropods, get lost.

BORNEBUSCH (1930) made a thorough investigation into the soil fauna of Danish hardwood and softwood forests. From ten different forests: oak-, beech- and spruce-woods, with different forms of decomposition of the litter, during a year 9 samples of 0.1 m² separated in two or three layers were sieved with the aid of a Tullgren-apparatus. The larger animals were identified to species or families and counted. Of mites, collembolles and enchytraeids only the total number was mentioned. Though the numbers of the latter groups are, no doubt, too small because of the temperature applied in desiccating, the size of the samples and the low magnification used in counting the catches, (see

TRÄGÅRDH and FORSSLUND 1932) the essentially different composition of the fauna in mull-soil and that in mor-soil clearly appears from his results. In mull-soils the fauna is to be characterized as a fauna of earthworms in which especially the larger species predominate; in mor-soils the fauna is almost wholly restricted to the organic layers and is for the greater part composed of mites, collembolus, larvae of Diptera and wireworms. The average numbers of the different groups, their weights, and their respiration per hour per m^2 were mutually compared. To the results concerning the rôle of the soil fauna in the decomposition of the litter we will return in chapter VI.

In 1933 ULRICH devoted a quantitative investigation to the macrofauna respectively in the litter of a spruce wood with slow decomposition and in the litter of a mixed beech-oak forest with a fairly good decomposition. During a year monthly samples of 1 l were taken consisting of litter and humus and sieved in a Tullgren-apparatus. The contents of these samples are too big to be justified in expecting reliable values concerning the density of the microarthropods. The samples were considered to be representative for the litter fauna of the whole forest. They were taken from different parts of the forest every date of sampling. The fluctuation in numbers of the whole fauna during the year was found somehow in accordance with the data of the climate. Whether this conformity proves a causal connection may be doubted, however. In the first place it is very unlikely (and it is not proved either) that any sample of 1 l would give a correct idea of the litter fauna in a forest with a surface of 3 ha (spruce) in one case and a surface of 0.5 ha (oak-beech) in the other. Moreover, the proportion of the litter and humus always differs because of the sampling technique. Finally, in order to trace a correlation between climatological circumstances and animal fluctuations, a comparison of the total number of animals or of great groups such as insects and spiders on different points of the year is of no value, since it is not true that all species respond in the same way to changing climatological circumstances during the year. Only for each species separately it would be possible to establish a correlation between fluctuation and precipitation or temperature. Because of the fact that the identification has been made to small systematic groups (mites and collembolus for the greater part into families) this investigation presents, however, valuable material for comparison. To the calculations and the experiments concerning the decomposition we will return in chapter VI.

VON BUTOVITCH and LEHNER (1933) did research work in the field on the macrofauna of an extensive forest area in Brandenburg (Germany). They abandoned the minute desiccation technique and used a mechanic sieve technique. Of 180 samples (0.5×0.5 m) taken between the middle of October and the middle of November the organic layer (A_0) and the mineral one to a depth of 15 cm (A_1 and A_2) were examined. These samples originated from 6 different types of forests. The number of samples varied

from 5 to 36 per type. From the check list of the species it is obvious that some insight is gained only into the biggest species occurring in the greatest density (wireworms, *Brachyderes incanus* L. etc.) Of groundbeetles, rovebeetles, and spiders only some specimens in total were caught. This method does not give an insight into the composition of the community.

VOLZ (1934) investigated the fauna in the different layers of some mull- and mor-soils in Germany. His samples ($10 \times 10 \times 2$ cm) were taken at rather short distances, at least in the mull-soil. They were collected from December up to July with irregular intervals and dried up in a Tullgren-apparatus. Only the Collembola are discussed in detail, Acari, Protura, and Thecamoeba are taken as groups. He concluded to a specific dispersal in the different layers and distinguished: inhabitants of the upper loose litter, inhabitants of the upper soil layer (A_1) and the rawhumus layer and inhabitants of the lower soil layers. Thecamoeba counted in samples of 0.1 cm^3 appeared to be present in very great numbers, especially in the upper layers of the mull-soil.

FOURMAN (1936, 1938, 1939) started his investigations into the significance of the soil fauna for the decomposition of the litter from direct observations in the field with the aid of pocket lenses, binoculars and a pocket microscope. He describes the humification process of tree-stumps in a favourable site and emphasizes the significance of the stumps as hiding and gathering points in winter and especially as centres from which populating the layers of litter might take place. In natural circumstances, the microarthropod population of these stumps may always been immigrated from the adjacent layers of litter and the "Kolonisation der Fläche", if occurring, would be a consequence of more favourable ecological circumstances in the stump, which cause here a strong increase. FOURMAN also thinks an artificial enrichment of the soil fauna possible by carrying a "mixed population" on a tree stump specially prepared for the purpose. In 2 years the population would have extended into a litter layer of 11 cm depth and to a distance of 2 m.

WILLIAMS (1941) made an investigation into the fauna of the soil in a primeval forest without undergrowth in Panama. The larger animals were sought with the naked eye, the smaller ones were collected in a Berlese-apparatus¹). The investigation has mainly systematic value: numerous new species and genera and even a new family were described. The ecological characteristics (occurrence, density) of more or less extensive groups are presented.

In New York EATON and CHANDLER (1942) made an investigation into the composition of the soil fauna in different soil types which were partially investigated in different horizons. The samples measuring $\pm 470 \text{ cm}^3$ were sieved in a Tullgren-apparatus. Earthworms were collected from surfaces of 1 sq. foot wetted with a solution of HgCl_2 , which compelled a great part of the

¹) For description of the Berlese-apparatus see chapter III.

earthworms to come to the surface. To obtain the remaining part, digging out the sample was, however, necessary. Here too, forests with a mull-profile appeared to be rich in earthworms (the species *Lumbricus terrestris* L. and *Allolobophora caliginosa* Sav., both imported from Europe) and relatively deficient in microarthropods, whereas the forests with a mor-profile and the transitional types possessed a great quantity of mites and collemboles but few or no earthworms.

The last two investigations, just as those of HOPE (1943) and PEARSE (1946), show that in America too, the fauna of the soil as to its quantitative composition in larger taxonomic units greatly resembles the N.W.- and middle-European. Here too Acari and Collembola are the most numerous inhabitants, while also the density of earthworms and arthropods depends in the same way on the structure of the soil profile.

In 1943 FORSSLUND published an extensive study of the fauna in the North-Swedish forest soil. In 11 different forests for the greater part consisting of Scotch pines and spruces with different types of undergrowth a total of 38 series of samples and a number of special samples were examined. Each series usually consisted of one sample from the upper layer of litter, one from the layer of litter in decomposition, and one from the humus layer. The samples varied in size from 100–400 cm³. The numbers of animals, all identified to species except in the case of Trombidiformes and Acaridae, are dealt with per dm³. The distribution of the species over the area investigated (frequency s.s. KROGERUS) is given in a frequency curve showing that 51 out of the 140 species occur in 9 or more of the 11 forests, 21 species only occur in one forest. The abundance is expressed in thousands per dm³ and classified into five groups on account of the values found for the Oribatei species. The dominance or relative abundance is expressed in percents of the total number of animals. These values were calculated both for the groups of the Gamasiformes, Trombidiformes, Sarcoptiformes and Collembola, and for the dominating species of the Gamasiformes, Oribatei and Collembola.

For the macrofauna 2 or 3 surfaces of $\frac{1}{16}$ – $\frac{1}{4}$ m² per stand were sieved by means of an insect sieve and the numbers were calculated per m². It was evident that in preserving the samples for a fairly long time (some weeks) a great part of the animals died and chiefly the predatory species survived. It appears from the small numbers of most species that this method is inadequate for a quantitative investigation of the larger species.

As a first complete quantitative analysis of the fauna of microarthropods in different forest types this investigation is of the greatest importance. The origin of the samples of different forests, their small number, and the short period of investigation (June to September) make it impossible to decide to a periodicity of the different species. The conclusion that a periodicity would be absent during this period seems unjustified for the reasons mentioned. FORSSLUND also concludes to a small density of microarthropods in

soil types with a favourable decomposition. The macrofauna, however, is much more developed here.

STRICKLAND (1945, 1947) published two investigations into the fauna of the soil in cocoa-plantations compared with resp. that of native woods and that of a savannah-biotope. For the first investigation he used a method developed in England for investigating the soil fauna of meadows and arable land. This so-called floatation process is based on separating organic and inorganic material by their difference in specific weight and separating the fauna from the organic material by mixing a liquid (petrol, xylol, benzine) that dissolves the wax-layer of the skin, and carries the animals with it in decanting. Though, according to STRICKLAND in this way 95% of the fauna is caught, as appears from examination of the material treated, it seems very improbable to me that the suspended parts of the liquid will sufficiently penetrate to wet all materials in the humus samples, as these wholly consist of organic material in which especially the smaller animals are quite hidden. The small numbers of mites and collemboles caught support this view. For a comparison of the soil fauna of the two biotopes (both litter-covered) this needs not to be an objection. The native woods' fauna appeared to be richer than the soil fauna of the cocoa-plantations.

In the second investigation a Berlese-apparatus was used. In the two biotopes a downward migration of mites and collemboles could be stated with decreasing humidity. The fauna of the cocoa-plantation was richer than that of the savannah.

ELSE JAHN (1944) made an investigation into the fauna of the soil in pine afforestations of different ages in an area of drift-sands in Austria. In forests of *Pinus nigra* resp. 14, 46, and 92 years old — the second of which was mixed with oaks — from May 1942 to April 1943 monthly samples of 1 l from the litter layer and the soil were examined with the aid of a Berlese-apparatus. From the fluctuation in the total numbers of all animals conclusions are drawn concerning the influence of the climate on the development and the vertical movement of the whole fauna in the different types of forest. It is evident from her investigation that the fauna of the soil increases quantitatively with increasing age and thickness of the layer of litter. This is chiefly caused by the fauna of mites. The collemboles only increase to a small degree, *Scutigerella immaculata* and *Troctes silvarum* even decrease in density.

From the above survey it appears that the quantitative investigation into the fauna of the forest soil has always been performed on samples that were examined in a direct or an indirect way.

The direct way of examination always appears entirely insufficient for the smaller inhabitants of the soil. For the larger animals of the soil reliable values are only found when a long time is spent on the investigation. The indirect method was in practice always performed with the aid of the desiccation method of Berlese-

Tullgren. With this method animals of a quite different order of size were examined quantitatively in the same samples. For the macrofauna these samples were often too small to be representative; for microarthropods the same samples were too large to get reliable data with the desiccation technique. Even students who worked with samples of different sizes did not at all or only insufficiently check the reliability of their catching technique. For this reason the investigations mentioned are not at all or only with reserve to be compared mutually in a quantitative respect.

No doubt, the very laborious examination technique is the cause that in none of the investigations the samples were examined in a large number of parallels. Generally single samples are considered sufficient to characterize the fauna of the soil in a certain forest and at a certain time. That in this way the horizontal variation in the composition of the soil fauna is wholly left out of consideration, does not, or only to a small extent, make the results mutually comparable. Further objections to several investigations are: the insufficient homogeneity as regards the composition of the samples compared, and the mutual comparison of the total number of animals met with in the samples. As we shall see, the density of most species in layers of litter with a different degree of decomposition is quite different so that samples that will be compared mutually, should consist of material as homogeneous as possible. The comparison of total numbers of animals has little value especially if in these numbers animals of divergent sizes are represented such as mites and beetles. The much larger numbers of the smaller animals will completely eclipse those of the larger animals and in this way only give a deformed view of the density of the fauna of microarthropods. Also the interpretation of the fluctuation of the total numbers of animals in terms of climatological phenomena makes little sense: the fauna is composed of species each having their own rhythm of development and responding to environmental circumstances in their own way. The effect as it is reflected in the fluctuation of the total numbers does not give an insight into the phenomena that have taken place in reality.

In qualitative respect these investigations teach us that the soil fauna in forests of different zones is in the main composed of the same larger taxonomic units: all phyla adapted to terrestrial life have their representatives in the forest soil. Though mites and collembolae always have the highest numbers it is not yet certain, because of their small size, that these groups take the most important place as to the total body weights and volumes. It is evident, however, that these groups occur in a considerably lower density per volume-unit of litter in forests with a thin layer (young forests and forests with a quick decomposition of the litter) than in woods with a thick litter layer. Of several forms of the macrofauna (earthworms, millipedes, larvae of tipulids) the density appears to be larger in the case of a quicker decomposition of the litter and a better structure of the soil.

In this summary only the most important investigations into the domain of the analysis of the fauna of forest soil were mentioned. Many investigations had to remain undiscussed. In the bibliography, however, they are mentioned more completely. For a recent and very extensive bibliography see KÜHNELT (1950).

The purpose of the present investigation is to give a detailed description of the animal community in a forest soil including its vertical dispersion in the different layers, its horizontal dispersal in the area investigated and its fluctuations during the course of the year. For this purpose a great number of samples of different sizes was examined throughout the year and a method for the investigation of the soil surface fauna (epedaphic macrofauna) was developed. In all cases it was intended to take as many samples as was possible. The investigation was restricted to one area: a beech forest without any undergrowth and with a well developed litter and humus layer. The reasons why this particular stand was chosen were stressed already in the introduction (p. 4).

Not all animals caught in this investigation were identified to species¹⁾. In general those species, which occurred in small density and frequency were taken together into larger taxonomic groups. Unfortunately, this had also to be done with groups, which offered great difficulties in identifying. I am aware of the imperfection of the description of the animal community by this. Notwithstanding this incompleteness I think the results give a fairly good impression of the complicated structure of the animal community of forest soil.

CHAPTER III

METHODS FOR THE QUANTITATIVE RESEARCH INTO THE FAUNA OF THE SOIL

A. DIRECT METHODS OF INVESTIGATION

For the quantitative investigation of the fauna of the soil different methods can be applied. The most obvious manner of investigation is the direct observation of bigger species with the naked eye, of smaller ones with the aid of a loupe, or a binocular microscope. The direct examination of the litter layer for the larger animals can be made more easily by using a shaking sieve. By shaking the material it is divided into two, if necessary into more parts, which can be better investigated separately than the original material. The measure of the surface to be investigated is limited by the practicability of the investigation. If it is the intention to gather quantitatively the whole fauna visible to the naked eye a surface of 50×50 cm is the largest possible. To examine this surface carefully required several hours hard work. In a longer course

¹⁾ With regard to those animals identified to species and discussed in the special parts of the sections V A, C and D the abbreviations of the author names in the scientific names are only mentioned in these parts.

Table 1. The composition of the soil fauna in 10 samples each of $\frac{1}{4}$ m² in a young oak forest. Samples taken from 25 VI to 17 VIII 1945¹⁾.

Number of the sample :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Lumbricus rubellus</i>	7	7	3	1	15	1	1	—	1	—
<i>Arion subfuscus</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Geophilidae	1	4	—	—	2	—	1	11	—	1
<i>Lithobius forficatus</i>	—	2	2	2	5	1	—	—	1	—
<i>Lithobius calcaratus</i>	11	5	3	6	11	2	4	1	4	2
<i>Cylindrojulus silvarum</i>	2	2	4	2	24	1	—	10	8	1
<i>Ectobius silvestris</i>	1	4	2	1	—	1	2	—	—	—
<i>Calathus micropterus</i>	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Abax parallelus</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Staphylinus chalconcephalus</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Staphylinus</i> sp. l.	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—
Staphylinidae several species	4	5	2	—	9	2	1	3	1	—
<i>Xylodrepa quadripunctata</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Phosphuga atrata</i> l.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geotrupes silvaticus</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Serica brunnea</i>	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Athous subfuscus</i> l.	4	1	—	—	3	—	—	2	—	—
<i>Dolopius marginatus</i> l.	3	3	—	1	7	—	—	—	1	—
<i>Ectinus aterrimus</i> l.	3	4	1	1	3	1	1	2	1	—
<i>Sericus brunneus</i> l.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Helops laevioctostriatus</i> l.	—	—	—	—	2	—	1	1	1	2
<i>Strophosomus melanogrammus</i>	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
<i>Strophosomus</i> sp. l. and p.	3	4	3	4	5	—	1	5	—	—
<i>Tipula</i> sp. l. and p.	1	4	2	1	1	1	—	—	—	1
<i>Agrotis</i> sp. l. and p.	1	—	1	—	—	—	—	3	1	—
<i>Stenamma Westwoodi</i>	—	1n	—	—	—	—	—	—	1n	—
<i>Myrmica ruginodis</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	1n	1n
<i>Lasius niger</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Formica fusca</i>	—	+	—	—	1n	—	—	—	+	1n
Araneina	4	10	24	6	2	10	6	—	10	1
Opiliones	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—

n = nest + = number of animals not counted

of time attention will relax in consequence of which an uncontrollable source of mistakes will arise.

It is of importance to know how far this direct method gives a representative impression of the composition of the animal community as to its larger elements.

Two questions are of importance: the occurrence of the species in the samples (frequency) and the number of the individuals (density). In table 1 a survey is given of 10 samples of 50×50 cm in a young forest of oaks. This shows that in using this method of examination only a few species are found in a high frequency (*Lumbricus rubellus*, *Lithobius calcaratus*, *Cylindrojulus silvarum* and *Ectinus aterrimus*). Whether the numbers of the individuals of these species give a real impression of their density has to be examined. However, their density and dispersion is such that they appear in at least 8 from 10 samples.

¹⁾ In this and following tables insect larvae and pupae are indicated by l. and p. respectively. No indication at insect groups or species means imagines.

Where the frequency percentage ($F\%$) is low, this may be attributed to the incapacity of the method through which far fewer animals are caught than there are in reality. But the low $F\%$ may also be a consequence of the small density or of the heterogeneous dispersion of the species. Without further research into the reliability of the method it is not possible to state the real cause of the low frequency.

In order to test the reliability of direct examination of samples in the field a surface of $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ of litter of beeches separated into upper, middle and lower layers of litter (resp. F_0 , F_1 , F_x), was examined on the spot with the aid of a shaking sieve under rather unfavourable circumstances: chilly dark weather. The investigated material was transported to the laboratory in canvas bags where it was transferred to Tullgren-apparatuses¹). Samples from the humuslayer (H) and the upper 3 cm of the mineral substrate (A_1) were examined at the laboratory under the most favourable circumstances of light and temperature and afterwards sieved in Tullgren-apparatuses. Table 2 gives the species with their numbers and lengths in mm which were caught in the different layers resp. in the field (in the laboratory) and in the Tullgren-apparatus. This table shows that only a very small part of the fauna which should be caught in the direct way in consequence of its size, is caught in reality. No doubt the unfavourable circumstances and the great dampness of the substrate caused even big animals (earthworms of a length of 35 mm!) to remain unobserved. On the other hand it was evident that many and even big animals also stayed behind in the material examined in the laboratory. These numbers are so large that the numbers found at direct examination are of little or no value for estimating the real density. To compare samples in different types of wood (VON BUTOVITCH and LEHNER 1933) the reliability of the results will be influenced moreover by the structure of the layer of litter and humus, which varies in the different types of wood. This direct method of observation may be considered unsuitable for obtaining reliable quantitative data. So neither the frequencies nor the numbers of individuals in the examination mentioned above (table 1) are right.

In order to get a first orientation concerning the qualitative composition of the macrofauna, this method which needs not to be limited to $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ of course, retains its value.

A direct method, which is often used in determining the relative density is the method of DAHL (1921), who took the animals caught in a fixed time as a measure of their density. HEROLD (1929) applied this method to Isopoda, RENKONEN (1938) to terrestrial beetles. Often, however, meteorological circumstances, seasonal fluctuations in appearance or in the activity of the animals, and the different structure of the biotopes to be compared may be factors that make comparison of the results impossible. An insight

¹) For a description of this apparatus see p. 31.

Table 2. Check on direct investigation method.

Examination of the litter with shaking sieve (in the field)	Material examined, sieved in Tullgren-apparatus	
	Material which passed through the shaking sieve	Residue on the shaking sieve
F ₀ 4 <i>Arion subfuscus</i> (8) 4 <i>Araneina</i> (3-4) 1 <i>Entomobryidae</i> (4)		1 <i>Dendrobaena</i> sp. (30) 1 <i>Enchytraeidae</i> (10) 1 <i>Diptera</i> l. (5)
F ₁ 2 <i>Enchytraeidae</i> (10) 1 <i>Julus</i> sp. (15) 2 <i>Entomobryidae</i> (3, 5) 2 <i>Staphylinidae</i> (3, 4) 1 <i>Staphylinidae</i> l. (2) 1 <i>Anthomyidae</i> l. (4) 1 <i>Dolichopodidae</i> l. (3) 1 <i>Obisium muscorum</i> (3) 4 <i>Araneina</i> (2-4) 1 <i>Drassidae</i> (8)	5 <i>Entomobryidae</i> (2-4) 1 <i>Acrotrichis</i> sp. (2) 1 <i>Staphylinidae</i> (4) 2 <i>Staphylinidae</i> l. (5, 6) 2 <i>Cantharidae</i> l. (3, 7) 20 <i>Anthomyidae</i> l. (4, 5) 3 <i>Dolichopodidae</i> l. (4) 1 <i>Obisium muscorum</i> (3) 2 <i>Araneina</i> (2) 1 <i>Nemastoma lugubre</i> (3)	4 <i>Dendrobaena</i> sp. (15, 35) 15 <i>Enchytraeidae</i> (5-10) 1 <i>Arion subfuscus</i> (25) 1 <i>Pentatomidae</i> (8) 4 <i>Cantharidae</i> l. (3-4) 25 <i>Anthomyidae</i> l. (4-5)
F _x 1 <i>Dendrobaena</i> sp. (20) 1 <i>Julus</i> sp. (5) 1 <i>Entomobryidae</i> (4) 9 <i>Staphylinidae</i> (3-7) 1 <i>Cantharidae</i> l. (7) 1 <i>Athous subfuscus</i> l. (10) 1 <i>Anatis ocellata</i> 1 <i>Coccinella bipunctata</i> 1 <i>Anthomyidae</i> l. (4) 10 <i>Araneina</i> (2-4) 1 <i>Araneina</i> (8)	6 <i>Dendrobaena</i> sp. (10-35) 9 <i>Enchytraeidae</i> (10) 1 <i>Arion subfuscus</i> (3) 4 <i>Julus</i> sp. (4-5) 1 <i>Acrotrichis</i> sp. (2) 16 <i>Staphylinidae</i> (4-7) 4 <i>Staphylinidae</i> l. (3-5) 20 <i>Cantharidae</i> l. (4-7) 2 <i>Athous subfuscus</i> l. (4, 9) 2 <i>Incurvariidae</i> l. (5) 9 <i>Anthomyidae</i> l. (4-5) 10 <i>Dolichopodidae</i> l. (3) 2 <i>Obisium muscorum</i> (3) 4 <i>Araneina</i> (2-3)	2 <i>Dendrobaena</i> sp. (15, 7) 3 <i>Enchytraeidae</i> (10) 2 <i>Julus</i> sp. (5) 1 <i>Acrotrichis</i> sp. (2) 3 <i>Staphylinidae</i> (3-5) 2 <i>Staphylinidae</i> l. (3-5) 7 <i>Cantharidae</i> l. (4-7) 1 <i>Strophosomus</i> sp. l. (3) 3 <i>Anthomyidae</i> l. (4) 10 <i>Diptera</i> l. (3) 1 <i>Araneina</i> (3)

	Examination of the humus and mineral substance by sorting out the sample in the laboratory	Material examined sieved in Tullgren-apparatus	
H	3 <i>Dendrobaena</i> sp. (15-25) 2 <i>Geophilidae</i> (15, 20) 6 <i>Julus</i> sp. (4-20) 1 <i>Pentatomidae</i> (8) 6 <i>Staphylinidae</i> (3-5) 2 <i>Staphylinidae</i> l. (5, 9) 10 <i>Cantharidae</i> l. (5-10) 4 <i>Athous subfuscus</i> l. (9-11) 1 <i>Curculionidae</i> l. (8) 2 <i>Dolichopodidae</i> l. (5, 7) 5 <i>Diptera</i> l. (3-6)	1 <i>Enchytraeidae</i> (10) 7 <i>Julus</i> sp. (5-10) 14 <i>Staphylinidae</i> (4-7) 17 <i>Staphylinidae</i> l. (5-9) 24 <i>Cantharidae</i> l. (4-10) 1 <i>Dolopius marginatus</i> l. (7) 15 <i>Athous subfuscus</i> l. (3-10) 1 <i>Incurvariidae</i> l. (5) 2 <i>Rhagio lineola</i> l. (9) 11 <i>Mycetophilidae</i> l. (7) 18 <i>Diptera</i> l. (4-6) 2 <i>Araneina</i> (2-3) 2 <i>Julus</i> sp. (5)	
A ₁	1 <i>Lithobius calcaratus</i> (20) 3 <i>Julus</i> sp. (10-15) 3 <i>Staphylinidae</i> (3-7) 9 <i>Cantharidae</i> l. (5-8) 1 <i>Carabidae</i> l. (7) 4 <i>Athous subfuscus</i> l. (6-10) 2 <i>Dolopius marginatus</i> (8-10) 4 <i>Diptera</i> l. (3-5) 5 <i>Dendrobaena</i> sp. (20-35)	1 <i>Staphylinidae</i> (4) 5 <i>Staphylinidae</i> l. (3-5) 10 <i>Cantharidae</i> l. (4-7) 1 <i>Helops laevisoctostriatus</i> l. (12) 10 <i>Athous subfuscus</i> l. (5-10) 3 <i>Dolopius marginatus</i> l. (6-8) 2 <i>Rhagio lineola</i> l. (6) 2 <i>Mycetophilidae</i> l. (6) 20 <i>Diptera</i> l. (3-6)	

into the absolute density of the species this method does not give us at all.

For examination of animals not visible to the unaided eye FRANZ (1942) applied a direct method in investigating the presence of nematodes in the soil of meadows and fields. Small quantities ($\frac{1}{2}$ —1 gr) of crumbled substrate are examined under a dissecting microscope with a magnifying power of 80 times. This method appears to be the best for quantitative work in this group. Examination of samples of litter, however, gives the same trouble as macroscopical examination: because of the kind of the material numerous animals will not be observed.

Several groups of animals, however, cannot be quantitatively determined except by direct observation, such as ants, snails and animals that are in the forest floor in cocoon or nymph stage. Further those species must be counted among this group which appear in too small a density to be able to gather them from the samples of soil in an indirect way and cannot be determined quantitatively in another way either (e.g. by means of the trap technique). In general these species, however, will have a subordinate place in the community by the very fact of their small density which makes the absence of reliable determination of their density not so serious.

For ants QUISPEL (1941) worked out a method which is applied by WESTHOFF and WESTHOFF-DE JONCHEERE (1942) on a large scale and to the reliability of which they concluded. He determined the number of nests of the different species on a sufficiently large surface — generally 100 m² — by rooting up the whole layer of litter and the upmost mineral layer with the aid of a little rake and by examining it. As whole nests were counted, the difficulty of nests remaining unobserved was not great.

In general snails are not driven out from the substrate by desiccating, but withdraw into their shells. In quantitative investigations their number has to be fixed by picking off a certain surface just as in the case of cocoons of insects, which of course cannot be caught by desiccation either. At the quantitative investigations of this group a rather large margin of mistakes ought to be taken into consideration, which is in a high degree dependent on the time that can be spent on the examination of the surface and the experience of the student. At a research into the reliability of countings of cocoons of *Bupalus piniarius* L. in 1 m² of forest soil by trained men HOUTERMANS (1939) found, that on an average 78% of the cocoons were found. No doubt prolongation of the time of the research might have raised this percentage for cocoons of this measure.

A quantitative investigation of the fauna of snails by a direct method was executed by ÖKLAND (1929, 1930) and in our country by MÖRZER BRUYN (1947). Their very accurate method of investigation of small surfaces resp. $\frac{1}{8}$ and $\frac{1}{4}$ m² gives a high reliability to their results. Comparison of non-simultaneous investigations as replicates, however, remains dangerous as can be

concluded from the fact that ÖKLAND, repeating an investigation in a certain place after a year, found that species of low abundance had been substituted by others, and species of high abundance had grown less abundant.

The great difference between the number of animals observed directly and the number of animals minimally present in a forest soil sample (table 2) shows that a repetition of the investigation would not give sufficient indication of the number really present, as was the case at the investigation of the density of birds of PALMGREN (1930). The latter found in an experimental way that the number of birds observed should be raised by 60% after one investigation, by 25% after two, by 10% after three and by 4% after four investigations. KROGERUS (1932) who performed an investigation of the fauna of the arthropods along the Finnish coast, thinks that in examining small surfaces (1 m²) there is a greater possibility of obtaining exact numbers and it is not necessary to correct the numbers found. This may be right for the area investigated by KROGERUS, which was not of a complicated structure; in the case of examination of the forest soil this argument does not hold. Anyhow, at a quantitative investigation of the layers of litter a correction as PALMGREN used, which ought to be different for each species and each type of litter moreover, has no sense.

B. INDIRECT METHODS OF INVESTIGATION

1. Introduction

From what has been said it follows that in general the direct way of investigating must be abandoned in case of a quantitative investigation of the fauna of the soil. There are several indirect methods for studying the composition of the fauna of the soil in quantitative respect. These methods which all spring from separating fauna and substrate can be brought under the following heads:

a. Sieving the sample either with or without the use of water (MORRIS 1922, LANE and SHIRCK 1928). In a semi-dry condition the soil is shaken through sieves with meshes of different widths or washed by means of a jet of water through successive sieves. The animals staying behind, which, however, are often damaged, can then be picked up from the residue.

b. Separating the fauna from the substrate by the difference of their specific weight. By itself this method is only efficient when the substrate contains no or few coarser fragments of plants. THOMPSON (1924), EDWARDS (1929) and DANIELS (1933) preceded the "floatation technique" by sieving through meshes of different widths. LADELL (1936) used a solution of MgSO₄ with a specific weight of 1.11, which peptized the material. In order to facilitate the separation of the fauna and the substrate a strong stream of small air bubbles was carried through the sample suspension. Even eggs of collembles could be separated quantitatively in this way.

If in the material floating on the surface the quantity of vege-

table material is high, then the fauna of arthropods can be separated from this material by the following method. After cooking the suspension in order to remove the air a layer of benzol (GALT and HOLLICK 1944) or paraffin (COOCKBILL et al. 1945) is added. By solution of the layer of wax on the skin of chitin, the arthropods are surrounded by the paraffin and can be decanted with it. In this way about 98% of the wireworms are supposed to be caught.

c. Desiccating the sample slowly on a sieve. A great part of the animals escapes the substrate through the sieve, and is caught via a funnel in a gathering glass with a killing and conserving liquid. BERLESE (1905) effected desiccation by surrounding the funnel, in which the sieve with the sample was placed, with a warm water mantle. TULLGREN (1917) and after him many others used for the same purpose an electric bulb suspended above the material in the sieve.

d. Mechanical, chemical or electrical irritation of the soil animals. This irritation often causes a flight reaction of the soil inhabitants especially of earthworms by which part of them appear at the soil surface. Mechanical irritation is effected by shaking a spade in the soil, a well-known catching method for earthworms. Several chemical irritants are used for driving out earthworms. EVANS and McL. GUILD (1947) used potassiumpermanganate dissolved in water in their field studies on earthworms. EATON and CHANDLER (1942) applied a dissolution of HgCl_2 on a surface of forest soil, surrounded by an iron frame. In both cases digging out the soil afterwards, however, produced still more animals. Electric currents are used by DOEKSEN (1950), the results of which are not to express on a certain surface unit in the present stage of development.

e. Immersing the samples enveloped in a piece of canvas into a funnel filled with water. Nematodes, enchytraeids, rotifers and tardigrads free themselves from the substrate for the greater part, fall into the funnel and can be gathered by opening a tap (BAERMANN 1917).

f. Simltaneous catching of autochthonous animals and animals that in known numbers have been marked and been released. From the number of autochthonous animals caught and the ratio between the number of animals recaught and the number of animals released (Lincoln-index) the total density of the population can be calculated (LINCOLN 1930, JACKSON 1939, DOWDESWELL et al. 1940).

The methods mentioned sub. a and b were not used for this investigation. As was already said the structure of layers of litter and humus is very compact. Moulds often unite the elements of litter into parts difficult to divide, roots of tree branch out very much in the layer of litter and keep the humus parts tightly together. Owing to this the material is neither suitable for sieving nor for floatation. In the latter case almost 100% of the material would float on the surface after a floatation with brine.

The mineral substrate might be examined by using one of these methods. In the forest soil concerned in this investigation it contains only a fraction of the fauna of the layers above, so it was always examined in the same way as the layers of humus and litter.

BERLESE's desiccation technique, modified by TULLGREN appears to be the most suitable for a quantitative investigation of micro- and macroarthropods, the latter as far as they occur in a sufficient density. To small worms, enchytraeids, nematodes, tardigrads and rotatoria another method must be applied. Either these animals desiccate and die or they pass into an anabiotic form. Fairly good results were obtained by the method of immersing the sample into water. Only a small number of samples was investigated thus by way of orientation. The technique of these two methods will be discussed in the sections 3 and 4 of this chapter. As these two methods will be practised on samples, the way of taking samples will first be explained (section 2).

The complicated structure of the organic layer prevented application of the methods mentioned under d. Earthworms were also caught in desiccating samples of 4 dm³.

The last method mentioned above (f) is applied on some macroarthropods with a small density, but very active at the surface of the soil (several beetle and spider species). It will be discussed in section 5 of this chapter.

2. Method of Sampling

In investigating the fauna of the forest soil in detail the obvious method is to examine the fauna of the morphologically distinguishable layers in the litter profile separately. Especially with small animals this differentiation is valuable as these animals can be expected to live in a small habitat. The different layers of litter to distinguish will be mentioned in the next chapter. As to the macrofauna a less detailed differentiation will do.

Originally the samples taken for small animals (e.g. mites and collembolus) and bigger animals (many insects and their larvae) measured resp. 1 dm² and 0.1 m² with a height of 1-3 cm, dependent on the thickness of the layer. In practice it turned out that the former were too large, the latter too small. In desiccating the samples of 1 dm² so many mites and collembolus were caught and so much undesirable organic material fell through the sieve that the catch could not be counted exactly. On the other hand too small a number of bigger animals was caught in desiccating samples of 0.1 m². The incomparability of samples of the same surface, however, proved to be another difficulty. Even in woods with an apparently regularly developed layer of litter the thickness of the separable layers proved to vary much at a closer examination. For this reason parallel samples of the same layer taken at a short distance from each other, may show differences in weight from 200-500%. This difficulty is the greater in comparing samples that have been taken from layers of litter situated under one

another. It is clear that the same thickness cannot be expected here. To avoid these difficulties the method of taking samples of a certain surface was abandoned, and the volume was taken to characterize the size of the sample. Besides the fact that all samples of equal volume are comparable mutually on this base, it must be voted that the litter and soil fauna do not live on the soil surface but *in* the litter or soil substrate. So the volume is a better characteristic for soil samples than the surface.

To ascertain the sizes of the samples it is necessary to consider the sizes of the different soil animals.

The greatly varying sizes of the different soil animals require a distinction of the forest soil fauna into several groups. The names and limits of these groups chosen by me, are presented in fig. 1. Each group takes a similar distance on a logarithmic scale of the

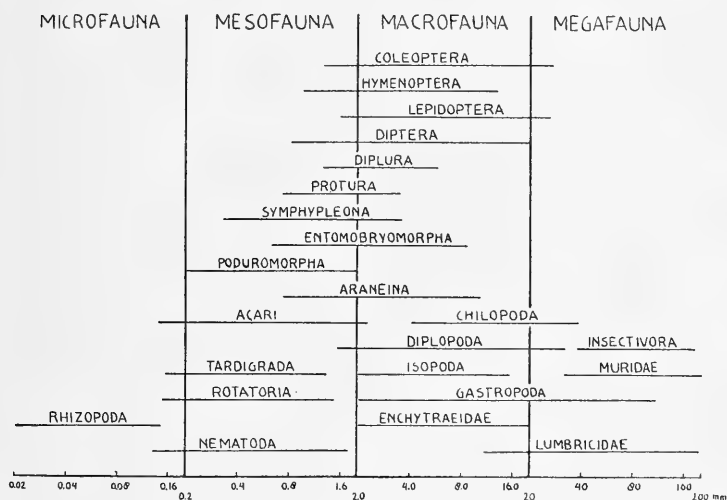


Fig. 1. Division of the soil fauna with regard to the individual length in the principal groups.

range of sizes. The "microfauna" ranging from 0.02-0.2 mm only comprises the Rhizopoda. To the group of the "mesofauna" (0.2-2 mm) belong the microarthropods (Acari and part of the Collembola: Poduromorpha, Entomobryomorpha and Symphypleona), Nematoda, Tardigrada and Rotatoria. The group of the "macrofauna" (2-20 mm) includes the Enchytraeidae, the greater part of the Mollusca, Myriapoda and Araneina and most orders of the Insecta. At last the "megafauna" (2-20 cm) comprises Lumbricidae and Vertebrata.

Of course this division has all the drawbacks of an artificial grouping. Several groups of animals are just between two groups e.g. Tardigrada and Rotatoria (micro-mesofauna), several families

of Collembola and Protura (meso-macrofauna) and a number of Mollusca and Myriapoda (macro-megafauna). Nevertheless this division gives a clear idea of the very great variation in size of the members of the animal community in the forest soil.

Together with this variation in size there is a great variation in density. In a sample of litter of 1 dm³ some Myriapoda, Diplura, larvae of Diptera etc. may be found. The numbers of Acari, Nematoda, Rotatoria etc., which we find when using a right method of collecting, run into thousands. In the same sample the number of Rhizopoda runs into millions (VOLZ 1934).

The volume of the samples is in the first place dependent on the body volume of the group of animals concerned. As the average body sizes of micro-, meso- and macrofauna are in the ratio of 1 : 10 : 100, the average body volumes of animals agreeing in shape are in the proportion of 1 : 1000 : 1,000,000. The samples in which these three groups are studied have to be in about the same proportion as the body volumes of the animals concerned. Expressing the volume of the samples for microfauna in mm³, the volume of mesofauna samples must be expressed in cm³ and the volume of samples for macrofauna in dm³. Moreover, the samples have to be of such volume that the species sufficiently find expression and that it is practicable to collect the species concerned quantitatively.

In practice in the case of mesofauna it proved satisfactory to get samples of comparable volume and homogeneous composition by filling a square box with a volume of exactly 40 cm³ with material of a certain layer by the aid of forceps, scissors and knife.

The measured quantity can be taken to the laboratory in the sampling box or in a petri-dish. The samples of 40 cm³ are satisfactory for the quantitative investigation of most species of mesofauna. The number of specimens of the quantitatively important species varies from a few to about a hundred.

In desiccating the samples the quantity of unwanted organic material that falls into the catching vessels generally causes no trouble in recognizing and counting the specimens.

The method of sampling is somewhat rough for an exact fixing of the volume. If in this way the samples were not entirely comparable as to the number of animals they contain, then the numbers of one species in 10 parallel samples would show a greater divergence from their average than the numbers calculated to the average weight of the samples from their average. For two species viz. *Nothrus silvestris* adult and *Oppia neerlandica* this calculation was carried out (table 3). The numbers were not calculated on the average weight of the samples being 4.6 and 4.9 g but on 5.0 g. In both cases the coefficients of the variation of the calculated value appeared to be still somewhat higher than those of the stated values. So the deviations of the volumes are so small that the volume fixed in this way can be used without any objection as the unit for expressing the density of population.

Table 3. Numbers of *Nothrus silvestris* and *Oppia neerlandica* in 10 samples of 40 cm³ from the F_x layer of the beech forest 8 G on 31 I '47 and 7 II '47 respectively.

<i>Nothrus silvestris</i>			<i>Oppia neerlandica</i>		
Air-dry weight of the samples in g	Number of animals per sample	Number of animals per 5 g	Air-dry weight of the samples in g	Number of animals per sample	Number of animals per 5 g
4.4	15	17	4.7	110	117
4.8	15	16	5.3	89	84
4.5	16	18	4.7	118	126
4.2	1	1	4.8	80	83
4.4	2	2	5.8	142	122
5.3	8	8	5.1	116	114
4.3	27	31	4.6	278	302
4.7	21	22	4.6	165	179
4.7	7	7	4.5	112	124
4.5	18	20	4.7	114	121
Average number of animals: per 40 cm ³ (average weight 4.6 g): 13.0 ± 2.64 coeff. of var. 0.64 per 5 g: 14.2 ± 3.02 coeff. of var. 0.67			Average number of animals: per 40 cm ³ (average weight 4.88 g): 132.4 ± 17.9 coeff. of var. 0.43 per 5 g: 137.2 ± 20.4 coeff. of var. 0.46		

In comparison with the samples of the mesofauna the samples of the macrofauna would have to be 40 dm³ being 1000 × as big as those for the mesofauna. Such a sample is much too big to be examined. Samples of 4 dm³ were used, which were taken in tight-closing measuring boxes.

In consequence of the practical necessity of reducing the samples of the macrofauna from 40 to 4 dm³, a number of species will not get their due in these samples. Some of these, however, take such an important place in the community that it is of interest to know their density. If the species is easy to catch and mark and has not an active radius too great, the density can be determined by means of the Lincoln-index (section 5).

3. Desiccation Technique

Numerous are the methods applied by entomologists to gather arthropods by slow desiccation of samples of litter. REITTER, GANGELBAUER and LEONHARD entice the animals from the drying material to a piece of damp linen. DODERO causes them to fall through a sieve into water. MOCZARSKI desiccates the samples in bags of a coarse material suspended in a funnel of linen, to which a bottle for catching the animals has been fastened. The long course of time necessary to get results from these methods makes them unsuitable for a quantitative investigation, as it is inevitable that part of the animals falls a victim to the predatory enemies present. A quicker method of desiccating samples was described by

BERLESE (1905) and KRAUSSE (1915). They spread the samples on a sieve, which was placed in the top of a metal funnel. By surrounding the funnel (BERLESE) or only the sieve (KRAUSSE) with a tank with hot water (60—100° C) the sample was desiccated in a few hours. All methods mentioned, which were amply discussed by PILLAI (1922), were never intended for quantitative work by the investigators. For this work the most suitable of these methods is the one described by BERLESE, which method is applied by several students of the litter layer.

TULLGREN (1917) modified this method by desiccating the samples by means of one or more electric bulbs suspended about 5 cm above the sample. Not only the desiccation but also the light urges the animals to creep down. According to TULLGREN after two hours all animals have fallen through the sieve and come down via a funnel into a catching vessel, when the layer is 2-3 cm thick and the temperature is 50° C. Though TULLGREN did not intend this method either for quantitative examination, many investigators have used it for this purpose without any alteration.

TRÄGÅRDH and FORSSLUND (1932) made an investigation into the progress of the catches during the process of desiccation. They used bulbs of different strength and so applied different temperatures in desiccating the samples. Material as homogeneous as possible was heated to resp. $\pm 50^{\circ}$ C and 40° C while a third sample was desiccated at the temperature of the room ($\pm 20^{\circ}$ C). Especially Oligochaeta (enchytraeids) and mites with a thin skin of chitin (e.g. Trombidiformes and larvae and nymphae of Oribatei) were caught in considerably smaller numbers at temperatures of 40 and 50° C, than at the temperature of the room. This is to be expected with enchytraeids, as a desiccating technique will never yield reliable values for these delicate animals. Also the number of these animals caught at 20° C will be only part of the number of animals really present. That larvae and nymphae of Oribatei would be less resistant against dryness — as is stated by them — is refuted by HAARLØV (1947) for *Platynothrus peltifer* (Koch) and *Notaspis coleoptratus* (L.). Our catches of adult and juvenile specimens also refuted this opinion. This lower resistance against dryness may be true of the very delicate Trombidiformes, which no doubt form a great percentage of the "thin-skinned" mites.

Yet the differences in the catches of heated and non-heated samples may not entirely be interpreted as losses in the former. According to our experience even samples of perfectly similar composition treated in the same way may present very considerable differences in the number of animals, so that, in consequence of the applied method, the difference may be greater but also smaller than those stated. The only way of determining the losses in this manner, is to apply the different methods to large series of samples taken at the same time. Then the results can be worked out statistically. This requires, however, such an extensive apparatus and so much time that we must be content with the indication found, that in applying higher temperatures a considerable part of the fauna is not caught.

A question which is very important and to which the experiments mentioned above do not give an answer, is the question which percentage of the animals present is caught even in applying the most suitable method of working. Before we treat this question we will first discuss the process of desiccating.

In desiccating a sample of litter with the method of TULLGREN the upper layer is first heated. In using not too strong a bulb at not too short a distance the whole surface of the sample is rather equally and very moderately heated. During the evaporating of the water in this upper layer the temperature is only raised to about 25° C. The bigger animals have ample opportunity of withdrawing into the lower moist layers. As to the macrofauna enchytraeids and some larvae of flies do not withdraw, they partly desiccate in the litter. The microarthropods, of which especially the Oribatei move very slowly, are also able to remain ahead of the continuing desiccation. To illustrate this, of four samples as homogeneous as possible gathered close to each other, two were sieved spread in a thin layer, the other two sieved in the intact natural condition. In the former case the layer was ± 1 cm thick, in the latter $2\frac{1}{2}$ -3 cm.

Table 4. Catches of microarthropods in samples of beech litter, spread out on the sieve (I and II) and in similar samples left intact III and IV.

	I	II	III	IV
Air-dry weight in g	6.1	4.9	4.7	4.3
Water contents in vol % .	34.8	41.0	36.0	35.3
Thickness of the layer on the sieve in cm.	1	1	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$ -3
Catches after	16hrs	16 hrs	16 + 24 + 24 hrs	16 + 24 + 24 hrs
<i>Hypochthonius rufulus</i> juv.	3	6	0 + 1 + 3 = 4	0 + 1 + 1 = 2
id. ad.	2	4	0 + 3 + 0 = 3	2 + 0 + 0 = 2
<i>Nothrus silvestris</i> juv.	85	100	13 + 23 + 47 = 83	13 + 17 + 43 = 72
id. ad.	17	50	11 + 3 + 17 = 31	12 + 12 + 15 = 39
<i>Oppia neerlandica</i>	30	55	11 + 10 + 45 = 55	10 + 6 + 27 = 43
<i>Anoetus deuto-nymphae</i>	25	7	86 + 41 + 57 = 164	5 + 1 + 2 = 8
Parasitiformes	4	17	5 + 3 + 13 = 21	1 + 7 + 12 = 20
Trombidiformes	25	24	9 + 18 + 31 = 58	10 + 14 + 9 = 33
Poduromorpha	42	30	11 + 9 + 2 = 22	12 + 18 + 3 = 33

Table 4 gives the results of some species. The differences between the two ways of desiccating is to be attributed to the already mentioned variability of the dispersion. That this may be considerable, appears from the numbers of *Anoetus*. The results do not prove that parallel samples treated differently with respect to the thickness of the layer are incomparable. But there was an important difference in the time of desiccating: the former two samples yielded no further catches after 16 hours, the latter two only after 64 hours.

It is another case if a layer of material, 4-6 cm thick and

lightly piled up, is desiccated, as in the case of the samples of 4 dm³. As compared with the small samples the larger ones always yield far fewer microarthropods. In consequence of the light piling up the slowly moving animals must cover such a long distance that they cannot keep ahead of the desiccation and die in the litter.

The endophagous microarthropods, i.e. those species or stages that eat the substrate from the inside, desiccate in the substrate for the greater part. It is to be attributed to this that so few young specimens of e.g. the Phthiracaridae are caught: JACOT (1939) has determined an endophagous habit of feeding in several species of the latter.

While the desiccation proceeds slowly downwards the animals that love moisture are driven lower and lower. Only when the bottom layer of the sample desiccates as well, the largest numbers of the slowly moving species are caught. This is evident with the slow mite *Nothrus silvestris* which lives in the litter in a great density and with the very small *Oppia neerlandica* (see table 4). Animals moving very quickly fall through the sieve at an earlier moment and are not slowly driven downwards. The cumulation at the end is also very evident in the tables given by TRÄGÅRDH and FORSSLUND: 80-90% of the whole number of animals is not caught before the water contents of the whole sample has decreased to $\pm 15\%$. Unfortunately, the water contents in the upper and lower layers are not determined.

The large number caught in the first hour ought to be attributed to negative phototaxis according to TRÄGÅRDH and FORSSLUND. The mobility is probably also of influence, especially when the sample is spread in a thin layer. Anyhow, it is not generally true of millipedes, beetles and caterpillars, as the authors mentioned think. The very numerous catches of these animals also after the first day show this clearly (see table 5).

Table 5. Catches of some species of the macrofauna of an oak humus sample of 4 dm³ when desiccated slowly by electric bulbs. Beginning of the experiment 8 VIII.
From 22 VIII onwards no animals were caught.

	10 VIII	12 VIII	16 VIII	20 VIII	22 VIII
<i>Lumbricus rubellus</i>	2			3	
<i>Cylindrojulus silvarum</i>			1		
<i>Lithobius calcaratus</i>					1
<i>Campodea staphylinus</i>				5	20
<i>Eosentomon</i> sp.	9	4	6	40	200
Staphylinidae			1		5
id. l.					4
Coleoptera several species l.		1		2	8
<i>Dolopius marginatus</i> l.			1	2	4
<i>Incurvariidae</i> l.	2	1		1	2
<i>Araneina</i>	2	1		1	2

The drying apparatuses used for this investigation accorded in principle with TULLGREN's description. Apparatuses of different sizes were used to desiccate the samples of 40 cm³ and 4 dm³. The most important measures are shown in the following table:

	large apparatuses	small apparatuses
Surface of the sieve :	54 × 54 cm	Ø 27 cm
Mesh width of the sieve :	5 mm	1.5 mm
Distance from the lower part of the lamp to the surface of the sieve :	14 cm	11 cm

In consequence of the scarcity of material the large apparatuses, which like the small ones were made of zinc, were made square so that the funnels had the shape of a pyramid turned upside down. The seams in the funnels appeared to present no difficulty in catching the greater fauna. The large apparatuses were covered with wooden hoods in which four electric carbon filament bulbs could be screwed. The sides of the hoods had large openings covered with fine wire gauze that could be closed with a shutter. This enabled the vapour to escape so that no water condensed in the funnels.

With the small apparatuses there was a sieve inside a 25 cm high cylinder in the top of which an electric carbon filament bulb was suspended, these apparatuses were mostly not closed at the top, so that here too the condensed water could easily escape. The bulbs used in these apparatuses were of 10 or 16 candle-powers. Since the temperature of the room in consequence of heating in winter varied much (from 8°-20° C) the temperature in the desiccating samples also changed. However, it was never higher than 30° C (small apparatuses) and 40°-35° C (resp. in the upper and lower layer of the samples in the larger apparatuses) in the desiccated samples. The temperatures in the desiccating samples were much lower resp. 25° (small), 30°-25° C (large).

Recordings of the temperature in the layer of litter in woods showed maxima of 24° C. Hence the applied temperatures hardly exceed those possible in nature. The time that the samples were heated depended to a great extent on the kind of material and the humidity of the sample. It was always heated till no animals were caught for at least 12 hours. In this way the small samples were always ready in two days, the large ones took 3-7 days. The catching bottles that were fastened at the bottom of the funnels contained a thin layer of liquid of KOENIKE-VIETS (SIG THOR 1931) for the microarthropod samples (a mixture of glycerine, acetic acid and distilled water in a proportion of 11:3:6) and alcohol of about 60% for the macrofauna samples. Of course these methods of conserving were not equally suitable for all species. The integument of small collembolus e.g. often swells considerably in the liquid of KOENIKE-VIETS. Recognition, however, is not made impossible through this swelling. Mites were conserved perfectly in this liquid. Another advantage was that the catches

could be preserved for a very long time in this liquid, without the danger of drying up. Alcohol turned out to be less suitable for worms since they contracted too much in this liquid. Dilution of the alcohol, however, caused strong swellings with beetles and spiders. Especially worms and slugs sometimes clung inside the funnel so that the latter had to be controlled afterwards.

Of course defilement of the catches by litter or humus varied much in the two types of samples, in consequence of the different sizes of the samples and the meshes of the sieves. However, with the chosen sizes of samples and meshes defilement did not prevent collecting quantitatively the animals. Complicated appliances such as the "Ansatzbüchse" of ULRICH were not used: our experience proved that a great part of the microarthropods stayed behind in the rather large quantity of dry litter and humus fallen through the sieves and was difficult to find. Neither were the grates and inserted sieves of JACOT used. He caught the substrate falling through the sieve on a following grate or on a set of sieves placed between the funnel and the catching vessel (JACOT 1936).

The catches of microarthropods were counted in a special dish with a bottom measuring 6×4 cm and sloping sides. The advantage of these sloping sides was that the surface of the liquid was not raised much and was easy to reach with the objective lens. Especially in this edge of raised liquid a great many of the floating small mites and collemboles gathered which would otherwise have been difficult to recognize and to count. In the bottom of the dishes lines were engraved running parallel to the longer sides with interstices of $3\frac{1}{2}$ mm. This distance agreed with the range of vision of the microscope at a magnifying power of $22 \times$. With the aid of a mechanic stage the whole dish was searched, the species met with, their stages of development, and their numbers were counted.

The catches of the macrofauna were poured out into petri-dishes and examined, measured and counted with the aid of a loupe with a magnifying power of about $10 \times$. As far as they were preserved the catches were conserved in alcohol.

Which part of the animals present in the sample is caught by this method?

In order to be able to answer this question it is necessary to know that, at least for the samples of microarthropods it is not possible to investigate what animals may have stayed behind in the dried samples. It is also very difficult to ascertain the exact number of macrofauna specimens retained in the desiccated samples of 4 dm^3 , as may be concluded from what was explained above in the case of non-desiccated samples. So we are obliged to start from samples with a known number of animals to determine the percentage of caught animals. Therefore samples of litter were desiccated and the animals were caught alive in dishes with natural substrate. In the desiccated samples no living animals remained, as appeared from continued desiccation. The samples were brought again in their original degree of humidity and put into a sieving

apparatus without setting it going. Then a known number of animals was put into the samples. When the animals had got the opportunity to settle in the samples for at least one day, and it had appeared that no animals had fallen into the catching vessel, the bulbs were switched on and the sample was desiccated again.

Table 6. Check of the desiccation method applied on 40 cm³ samples for the quantitative investigation of microarthropods.

The first series of numbers gives the numbers of animals released in different experiments. The second series gives the numbers of animals recaptured in these experiments.

<i>Platynothrus peltifer</i>	2+18+ 1+ 1+ 1+ 1= 24 2+18+ 1+ 1+ 1+ 1= 24 (100%)
<i>Nothrus silvestris</i> ad.	20+20+20+10+50+28+30+30=208 20+20+20+10+43+28+29+28=198 (95%)
<i>Nothrus silvestris</i> juv.	20+20+ 1+20+19+30+30+30+30=200 20+20+ 1+20+19+29+28+22+30=189 (94%)
<i>Hypochthonius rufulus</i>	1+ 1+ 1+ 3+ 1+ 3+ 5=15 0+ 1+ 1+ 3+ 1+ 2+ 5=13 (87%)
<i>Galumna</i> cf. <i>dorsalis</i>	2+ 1+ 2=5 1+ 1+ 2=4
<i>Belba verticillipes</i>	1+ 1+ 1=3 1+ 1+ 1=3
<i>Oribotritia loricata</i>	2+ 1+ 1+ 1+ 6+ 4+ 3=18 1+ 0+ 1+ 1+ 5+ 4+ 3=15 (83%)
<i>Oppia neerlandica</i>	20+15+ 1=36 14+12+ 1=27 (75%)
<i>Phthiracarus borealis</i>	1+ 2=3 1+ 2=3
<i>Trachytes</i> sp.	4+ 2+ 1+ 5+ 3+ 1=16 3+ 2+ 1+ 5+ 2+ 0=13 (81%)
Anoetidae deuto-nymphae	10+ 2=12 8+ 2=10 (83%)
Trombidiformes (> 0.8 mm.)	10 10

For a number of microarthropods the results are clear from table 6. For each species the upper set of data gives the number of the live animals put into the sample, the lower set gives the respective number of animals recaptured. Of course the number of the species is limited and the number of experiments is too small to fix an exact catching percentage for most species. Hence they were not worked into the data of the following chapter. But they do give a clear impression of the reliability of the method. Recatching percentages range from 75% (*Oppia*) to 100% (*Platynothrus*). For some species this method proved unsuitable in consequence of the great mobility of the species: Gamasidae and *Hypogastrura*. Already

before the bulbs were switched on they fell into the catching vessel.

One possibility of loss remains inevitable and uncontrollable: animals that are in a condition of immobility by moulting stay in the sample. Especially with mites that have four stages of development separated by rather long stages of immobility, this factor may be of importance. Possibly this is the reason why FORSSLUND (1948) had better results in his samples of 1 cm³ examined directly with the aid of a dissecting microscope than in the samples of 24 and 100 cm³, desiccated in a Berlese funnel.

Table 7. Check on the desiccation method applied on 4 dm³ samples for the quantitative investigation of macroarthropods

	Released in different experiments	Recaught in these experiments
Geophilidae	70 + 28 + 35 = 133	62 + 24 + 33 = 119
<i>Julus scandinavicus</i>	10	8
<i>Cylindrojulus silvarum</i>	16 + 10 = 26	16 + 9 = 25
Staphylinidae	4 + 34 = 38	3 + 31 = 34
Elateridae l.	9 + 2 + 2 = 13	9 + 2 + 2 = 13
Coleoptera several species	8	7

The method was also tested for several species of the macrofauna in the same way: table 7. An experiment with 3 × 100 specimens of the larva of *Lycoria sociata* (Diptera) in 3 apparatuses did not yield more than 20, 5 and 11 specimens recaptured. Probably these animals are too delicate for such an experiment. The sometimes very high number of larvae of flies that are caught in a sample makes it plausible that the percentage of the catches in the usual experiments of sieving is rather high. It may vary with different species and different circumstances.

In recatching experiments the reliability of the catching results of *Cylindrojulus silvarum* turned out to be very small at least temporarily. On 23 VI 1947 75 specimens of *Julus scandinavicus* and 75 specimens of *Cylindrojulus silvarum* were put into a dried and again moistened sample of litter in a sieving apparatus. Of the former species, which is very mobile, 65 specimens were already caught the following day; of the remaining ten 9 were caught during the following 3 days. Of *Cylindrojulus* only two of the 75 specimens were recaptured. When the sample was wholly desiccated it appeared that all animals had curled up just above the sieve. Probably the animals tried to avoid the influence of the dryness by a kind of aestivation, as was determined by VERHOEFF (1906) for some species of *Glomeris* and *Brachyjulus*. This makes it necessary to investigate the desiccated sample — especially its lower layer — for these animals. The experiments of recatching done in autumn yielded practically all released millipedes as table 7 shows.

The deviating catching results in frozen samples during winter will be discussed in chapter V C, a 1.

4. Immersing Technique

The quantitative investigation of the not chitinised enchytraeids, nematodes, tardigrads and rotifers is not possible by means of the desiccating technique, as these animals dry up and die or pass into an anabiotic form.

COBB (1918) worked out a method for nematodes in arable soil, based on washing the ground and sieving on sieves with very small meshes. The process is very laborious and not suitable for investigating the litter. A simple method was used by BAERMANN (1917) and after him by many others for collecting nematodes. The technique consists of hanging the sample of soil in a muslin bag in a funnel filled with water and closed by a rubber tube with a screw-clamp. After a day nematodes, enchytraeids, tardigrads and rotifers escape from the sample and sink into the lower part of the funnel just above the clamp. This technique proved to be satisfactory also in gathering nematodes in the litter. Mostly a stone had to be put in with the sample to prevent it from floating. Only a few series of samples were investigated with this technique. The reliability of the results of the catches was not examined.

5. Trap Technique and Recatching Method

A great number of species occurs in too small numbers in samples of 4 dm³ for the purpose of determining their density. A great increase of the number of samples would be necessary to get rather reliable values. Since, in consequence of their small density, most species only play a subordinate part in the community, such increase of the number of samples did not seem worth while.

Of some species we can expect a rather important influence on the community of the litter, in spite of their small density because of their great activity and their predatory way of living. They are a number of beetle species living on prey: Carabidae, Silphidae, Staphylinidae (bigger species), some spiders living at the surface of the soil, Lycosidae, Clubionidae, Lynphiidae and harvesters, Opiliones.

To determine the population density it seemed in principle possible to deduce it from catching results if the effectiveness of the method of catching is known for each species.

The animals mentioned above move very actively across the surface of the soil especially during the period of reproduction. This property was made use of to work out a catching method of which the effectiveness can be determined by means of recatching marked animals, at least for some species. In addition it was possible to trace the phenology and distribution of all species caught by this technique.

At distances of ± 10 m tin boxes were dug up to the rim into the ground, so that the animals fell in when running about. Every day or every other day the tins were emptied and the animals

identified and counted. The boxes used for this trap technique were ordinary biscuit-tins with a surface of 24×24 cm and 25 cm deep. In digging the tins into the ground care was taken to damage the litter surface as little as possible. The litter layer round the boxes was restored to its natural condition as far as this could be done. In order to drain the rain-water an opening was cut in one of the corners of the bottom in which a piece of wire gauze with a mesh-width of 1 mm was soldered. The tins were tilted somewhat so that the opening for draining had the lowest place. The inside was smeared with a very thin layer of vaseline to prevent them from rusting. By means of regular cleaning, the inside remained perfectly smooth so that the majority of the animals caught could not climb up and escape. However, animals with flying power and special climbing power succeeded in escaping. Only if the temperature was sufficiently raised by direct influence of sunlight on the bottom surface of the box, some species e.g. species of *Geotrupes* and Staphylinidae unfolded their hind-wings and tried to fly away. On warm and sunny days this diminishes the applicability of the method for the species mentioned, as also the effectiveness of the method is low for climbing species (Opiliones, some spiders).

A loss of little importance was the possibility of the animals being preyed upon by fellow-prisoners. This danger was small if the boxes were emptied every other day, while remaining elythra and other chitin rests gave sufficient indication to identify the species. More inconvenient was it when a mouse was caught in the box. Then too elythra would often stay behind, but smaller species were mostly wholly devoured. Since mice could not escape from the box, however, and were mostly found dead, these catches could always be eliminated at the mutual comparison for the dispersal. However, the number of catches eliminated for this reason was very small.

The effectiveness of the catching method differs for the different species. It is plausible that animals with a quick rate of moving will respond less to the presence of a catching box than animals moving slowly. Thus the Silphidae *Phosphuga atrata* and *Xylodrepa quadripunctata* moving slowly were never caught in great numbers. Small animals will have an advantage over big ones to be caught: Lycosidae and small Carabidae e.g. *Notiophilus* sp. were often seen clinging to the edge of the box and returning. Especially of the latter species only a few animals were caught though they have a considerable density and a great mobility. The medium-sized Carabidae (e.g. *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ater*, *Nebria brevicollis*) were caught in great numbers, owing to their size, mobility and density.

There still remain numerous factors that may affect the effectiveness of the catching method for a certain species: e.g. sight and smell, the manner of preying, day and/or night activity. At last in each species the activity, and so the effectiveness of the catching method is influenced by climatological circumstances

(daily and seasonal fluctuations) and by the instinct of reproduction (seasonal fluctuations).

In general, little is known about these properties of the species concerned here. In short, something may be mentioned about what is known of some Carabidae, the most important group caught in this way.

The eyesight is not greatly developed in the Carabidae that were examined in this respect (DELKESKAMP 1930). Whether it is in the other species caught in this way, is not of much importance for the trap technique, since the edges of the trap boxes are wholly camouflaged. According to the same author neither the smell of Carabidae is strongly developed. That Carabidae are not attracted by carrion is evident at the presence of a decomposing dead body of a mouse in a tin. Carabidae, many Silphidae and most of the remaining inhabitants of the soil are not caught in a higher quantity then. This is undoubtedly the case, however, with *Staphylinus chalconcephalus*, *Geotrupes* and *Necrophorus* species, some Silphidae and Histeridae. Some species of the two latter families are even exclusively caught in boxes with carrion. In determining the dispersal of species of Staphylinidae and *Geotrupes* care ought to be taken that the boxes are clean and drain well. Even a few rotting dead beetles are apt to attract great numbers of these beetles.

The preying of *Carabus* species and most of the Silphidae happens "by trial and error" (resp. DELKESKAMP 1930 and HEYMONS et al. 1926—1932) i.e. finding the prey is for the greater part accidental, smell, sight and hearing only function over a very short distance. *Carabus* species especially search preys on the surface (DELKESKAMP 1930). It is evident that this habit of life greatly benefits the effectiveness of the catching method.

Day and night activity of the different species as shown in the catching results will be discussed afterwards (chapter V). It may be a cause of differences in the catches of the species: species that are active both by day and by night may have a greater chance of being caught than species that are active only by night.

The connection between climatological circumstances and daily fluctuations in the catching results of the different species requires a detailed investigation. In general a dependence of the number of animals caught on the temperature could be noticed. Night frost stops all activity, warm and damp nights yield the greatest catches, rain does not affect the activity seriously, continuous drought, however, does.

Seasonal fluctuation in different species as induced by reproduction, aestivation and hibernation will be discussed in chapter V. As regards the activity during the period of reproduction both males and females are very active. The remarkable equality in numbers caught of both sexes in Carabidae will be discussed afterwards. In *Helops laevis* (Tenebrionidae), which was only caught during April and May, the time of reproduction of this species, both sexes were caught in a proportion of

42 males : 5 females. This points to a much greater activity of the males during this time, since in picking out the animals from the litter layer males and females were found in about equal numbers. It is evident that a smaller part of the total population is caught in consequence of the smaller activity of the females than with species where the females are also active. Besides differences in activity between the sexes during reproduction, differences may likewise be expected before and after the time of reproduction. Moreover one-year-old animals may behave in a different way from young ones, which behaviour may affect the possibility of catching them.

All these differences between species and within a species can only be known by studying the life habits of each species accurately. For this the trap technique will no doubt yield important material to be supplemented by observations of animals in terraria.

The differences in activity and other properties mentioned above make it impossible to compare the catching results of different species directly. So determinations of density will have to be made for each species separately.

To determine the population density of some beetle species a method was applied that was first used by LINCOLN (1930) to calculate the density of water-fowls in North America.

The principle is that the proportion of the number of animals ringed during the last breeding season and shot in the following hunting season to the total number of animals ringed may be equalized to the proportion of shot animals to the total population. LEOPOLD (1933) called this proportion "Lincoln-index". Independent of him JACKSON (1933, 1936, 1939) projected a method to calculate the absolute density of the tsetsefly also from the total number of animals caught by means of the proportion between the number of marked animals released and the number recaptured. He worked with a population in which continually birth and mortality and moreover emigration and immigration could take place. By an ingenious method of marking these four factors could be calculated separately.

DOWDESWELL, FISHER and FORD (1940) also investigated the daily change in the total number of butterflies in an isolated colony of *Polyommatus icarus* Rott. with the aid of the Lincoln-index by daily catching, marking and releasing the animals. Birth, mortality and total number of animals in the colony could approximately be estimated.

FISHER and FORD (1947) applied the same method during six successive years in investigating the yearly population changes in an isolated colony of *Panaxia dominula* L. The daily number of butterflies was fixed supposing constant mortality and from this the population was estimated for each year.

In applying the Lincoln-index to beetles caught in catching boxes we must be able to dispose of sufficiently large catches.

Hence it is only possible to apply the method to animals occurring in a sufficient density during the period of their greatest activity. The method was only applied to a few species viz. *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ater* and *parallelelus* and *Staphylinus chalconecephalus*. The other species were caught in too small a quantity to be marked in a sufficient number. The two species of Lycosidae were caught in a sufficiently high number during their reproduction period but I did not succeed in marking the animals in such a way that the mark remained permanently without harming the animals.

Primarily in marking, both spiders and beetles got a mark of a colouring matter suspended in an alcoholic shellac-solution. In the long run the colour-mark appeared not to be proof against the creeping in and across the litter of the animals, so that another way of marking was thought of. Marks of Canada-balsam appeared to be resistant but it was very difficult to prevent the animals from getting it on their legs, when it was drying, which made them unfit for experiments. Finally in the case of the beetles the most satisfying method was to cut off a small part of one of the hind-wings. The beetles did not experience any trouble and the operation could be performed very quickly. The unprotected part of the abdomen was so small that a greater chance of attack by predators was not probable. Kept together with congeners and larger carnivorous beetle species the marked specimens were not attacked in a larger number than the not-marked ones.

The calculation of the population density was based upon recatching marked animals released on a certain date and distributed equally over the whole experimental area. Is the number of marked animals released M , the number of marked animals caught on an arbitrary date m and the number of not-marked animals caught on that date n , then the total of the not-marked animals present on the day of releasing (N) is: $N = \frac{nM}{m}$, if the following conditions are fulfilled:

1. No new animals hatch during the course of time between releasing and recatching the animals.
2. Eventual mortality takes place at the same rate with marked and unmarked animals, while activity is the same in both groups.
3. The released marked animals do not leave the experimental area in this course of time and no immigration nor emigration takes place in the autochthonous population.

If new animals hatch between releasing and recatching the marked animals, the total number of animals caught becomes larger than this would be otherwise. The calculated population density on the day of releasing becomes larger. Only when no young animals hatch (recognizable by weak hind-wings) this method may be applied. So in the latter part of the summer in consequence of the hatching of the new generation no reliable density calculation is to be performed of *Pterostichus oblongopunctatus* in spite of sufficiently large catchings.

Mortality during the catching period, lasting for only two or three weeks, is considerably smaller for Carabidae and Staphylinidae with their long adult life time (1—3 years) than for flies and butterflies, the life time of which is only a few weeks. Mortality, however, does not affect the population density calculated, as the relation n/m is not affected. This would be the case if the marked animals were liable to greater or smaller mortality. Observations of animals in captivity did not yield any difference, however, between marked and unmarked animals.

To have a sufficient number of marked animals at hand it was required in the case of *Pterostichus* and *Abax* to keep the animals alive in a terrarium for some time, which can be done with flies, worms and pieces of meat as food. The influence of the time of captivity on the activity of released animals was examined for *Pterostichus* and *Abax*. Two series of 90 marked specimens of each species kept in captivity resp. less than a week and longer than a month, were released during their reproduction period. The numbers of animals recaptured in three weeks are collected in table 8.

Table 8. Recatchings of *Pterostichus* and *Abax* kept in captivity for different periods.

	number released	number recaptured	% recaptured
<i>Pterostichus</i> < 1 week	90	19	21.1
Idem > 1 month	90	16	17.8
<i>Abax</i> < 1 week	90	10	11.1
Idem > 1 month	90	14	14.7

In neither of the two species a significant difference between the recatches is noticed. Had there been any influence of the captivity on the activity after releasing it had, no doubt, been stronger after more than a month's captivity (6 weeks on an average) than after less than a week's (3 days on an average). Since this is not the case the influence of captivity on the activity seems improbable.

If the activity of the marked animals after releasing was considerably lower or higher than that of the autochthonous ones this would appear in the proportion between the number of unmarked autochthonous animals in the first catches after releasing the marked animals and the number of marked animals recaptured in the same catches. With a higher activity of the marked animals released they would at first be caught in a relatively larger number than the autochthonous unmarked animals, with a lower activity in a smaller number. Below (p. 41 and fig. 2) we shall see that this proportion is not essentially higher or lower in the first catches than that in the subsequent catches. So there is no reason to assume a deviation in the activity after releasing.

The third condition for a reliable determination of the population density is that the animals will not leave the experimental area and no animals from the surroundings enter. It stands to reason that this condition is

only to fulfil by fencing in the experimental plot by a proof enclosure. Even an enclosure of zinc about 15 cm high, put into the soil could not quite prevent a mutual exchange. Marked animals in a surface of 16 m², wholly surrounded by zinc strips, were caught outside the enclosure after some weeks. The only exact method seems two furrows with steep walls surrounding the experimental plot, the inner of which catching the animals leaving the plot, the outer one catching the animals trying to enter the plot from the adjacent area. The furrows have to be made on the same date that the marked animals will be released, since the inner furrow functions as a trap for marked and unmarked animals on the plot. Application of this method however was not possible in this investigation.

Without any enclosure migration of the animals during the catching period is unavoidable. If the experimental surface does not attract nor repel the animals during the catching period, immigration and emigration of unmarked animals will counterbalance each other. The only reason to assume any special attractive working during catching is the decrease of local density by which animals from the surrounding area may be attracted. Another factor disturbing the proportion of marked and unmarked animals is emigration of marked animals. Both immigration of unmarked animals and emigration of marked animals during the catching period cause increase of the ratio n/m and overestimation of the population density. Does this ratio increase to such extent that it prevents calculation of approximate values for population density from the numbers of marked and unmarked animals caught?

To know this experiments with *Pterostichus*, *Abax* and *Staphylinus* were taken, the results of which are presented in fig. 2. This figure shows pictures of the absolute quantity of catches and recatches of these species in boxes on distances of 10 m during a catching period of 18 days in which time the animals caught were counted every other day. In these graphs the data of two catching periods are combined. The normal lines indicate the values of an 18 days' period in the beginning of July 1946 in the oak forest 8 H and the heavy lines indicate the values of an 18 days' period in the beginning of August 1946 in the beech forest 8 G.

In both cases 180 specimens of *Abax* and *Pterostichus* were marked and released (evenly distributed) in the experimental area of 30 × 60 m. In the first case 100 marked specimens and in the second 90 marked specimens of *Staphylinus* were released too. The long lines show the catches of unmarked animals, the short ones at their base the recatches of marked animals and the figures below these lines indicate the proportion between the two. The pictures show that in no species the succeeding proportions have a tendency to increase. Nor the proportions of the first catches are significantly higher or lower than those in the other catches (p. 40).

The small catches of *Pterostichus* during the second period can be explained by the fact that the reproduction period of this species is over at that time. In consequence of these small catches the

recatches are high in proportion to the catches but they do not show a tendency to decrease. In the case of *Staphylinus* the proportion of catches and recatches has a rather high value on the first catching day, caused by the large catch of unmarked animals at the second experiment for which no explanation can be given. Decreased activity of the animals released is, however, not to conclude from this: the other first catch and the two second catches present normal proportions.

So these data indicate that in an area of 1800 m² emigration of marked and immigration of unmarked animals does not take place in such a rate that it greatly affects the calculation of population density.

From the above it is clear that the values of the population

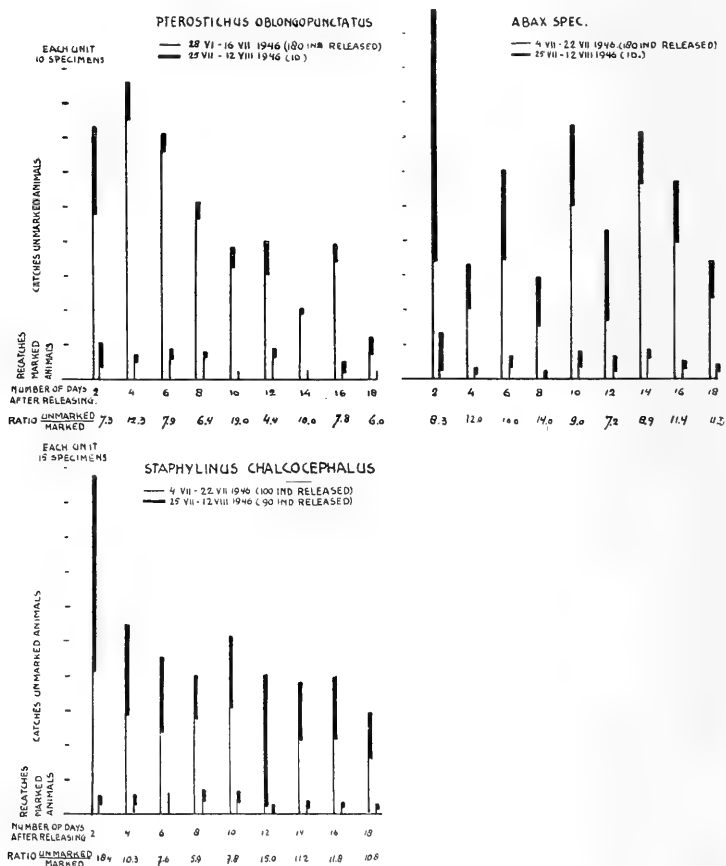


Fig. 2. Comparison of catches of autochthonous animals (unmarked) and recatches of released animals (marked) during 18 days after releasing the marked specimens (two experiments on plots of 18 a).

density are not very exact. The most important part of the trap technique without any enclosure is that it enables us to acquire knowledge of the qualitative composition of the epedaphic macrofauna, gives us data about the dispersion over the area and about the seasonal periodicity of the different species and moreover enables us to determine the approximate values of the population density.

In choosing the experimental area for the determination of the population density, that part of the area will satisfy most where the population density is homogeneous and rather high. From the value of the density found here we can calculate the density in other parts of the area if the density proportions are known of these parts and the plot investigated. The dispersal can be fixed by providing the whole biotope with catching tins regularly distributed at equal distances of 20-40 m dependent on the size of the biotope, the expected heterogeneity and the time at one's disposal. After catching for a period of 1-3 weeks, varying according to density and activity of the species a dispersal map can be made from the catches in the different boxes. As local concentrations of a particular species lead to locally higher catches, the number of animals caught is an indication of the density on the spot. In fig. 13 the dispersal has been given of a number of species in and around the beech forest 8 G deduced from the catching results during a period mentioned for each species.

The dispersion appears to be irregular for most species even within the forest (inmost rectangle in each figure). That this dispersion is not a temporary one is shown by the comparison of the results of *Pterostichus* caught during five different periods in boxes at respective distances of 10, 10, 20, 20 and 40 m.

Also in other species the dispersion shows a great conformity at different points of time so that it is clear that a high active dispersion is not probable in these species, for this would be expressed in changing dispersion maps.

The density determination of *Pterostichus*, *Abax* and *Staphylinus* which were performed in a young oak forest in the beginning of July 1946 may be used as an illustration of the method dealt with (table 9).

On 28 VI 1946 27 boxes were dug into an experimental area of 60 × 30 m. Up to 22 VII 1946 the catches were removed every other day. On 28 VI 180 specimens of *Pterostichus oblongopunctatus* were released and regularly spread over the area, half of them were kept in captivity less than a week and marked on the right, the other half were kept in terraria for more than a month and marked on the left. On page 40 we already saw that there was no difference between the recatches of the two groups so that the two series may be regarded as duplicates. Of the two *Abax* species, *ater* and *parallelus*, which only later on were discerned as different species, the same numbers with the same marks and treated in the same way, were released on 6 VII and at the same time also 100 specimens of *Staphylinus chalcocephalus* (kept less than a week in captivity) only marked on the right.

Table 9. Population density in numbers per a of *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ater* and *parallelus* and *Staphylinus chalcocephalus* in a young oak forest (8 H). Densities calculated from added and individual data from 30 VI (6 VII) to 22 VII 1946.

	Date	caught unmar- ked(n)	Recought marked(m) r l r+1	Population density per a (N)					
				added data			individual data		
				r	l	r+1	r	l	r+1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> .	30 VI	48	3 — 3	80	—	160	80	—	160
	2 VII	75	2 3 5	123	205	154	184	128	150
	4	66	3 3 6	118	158	135	111	113	112
Released on a plot	6	46	4 2 6	98	152	118	63	118	81
of 18 a (M): 90 ind.	8	32	1 1 2	103	148	121	152	159	155
r (less than a week	10	30	3 3 6	93	124	106	58	60	59
in captivity), 90 ind.	12	19	2 — 2	88	132	105	56	—	97
1 (more than a month	14	34	— 2 2	97	125	109	—	91	159
in captivity).	16	7	— — —	99	128	112	—	—	—
	18	10	— 1 1	102	122	111	—	60	100
	20	9	— — —	104	125	114	—	—	—
	22	7	1 1 2	101	120	109	49	50	50
				Average			94 ± 17.8	97 ± 13	112 ± 14.8
<i>Abax</i> sp.	6 VII	35	1 1 2	175	175	175	175	175	175
	8	20	1 — 1	138	275	183	101	—	199
Released on the	10	34	1 2 3	148	148	148	169	87	115
plot: the same num-	12	15	— — —	173	173	173	—	—	—
bers as in <i>Ptero-</i>	14	50	3 1 4	128	192	154	84	247	127
<i>stichus</i> .	16	17	1 1 —	122	171	143	288	89	89
	18	56	1 5 6	142	114	126	268	62	97
	20	39	1 3 4	148	102	121	190	70	100
	22	24	1 1 2	145	103	121	123	117	120
				Average			150 ± 22.3	121 ± 25.4	128 ± 13.9
<i>Staphylinus chalco-</i>	6 VII	62	4	86			86		
<i>cephalus</i> .	8	43	4	73			61		
	10	50	9	51			29		
Released on the	12	41	7	45			36		
plot: 100 ind. r	14	47	5	47			51		
(less than a week	16	3	—	42			—		
in captivity).	18	31	2	50			75		
	20	41	3	52			67		
	22	23	1	54			102		
				Average			63 ± 8.7		

The density can be calculated in two manners. By adding the catches and recatches of each date to those of the preceding dates the original population can be calculated on the succeeding dates with increasing exactness, for it is based on a successively higher number of catches. Using the same symbols as on p. 39 and S being the surface of the plot expressed in a (are = 100 m²) then the population density in numbers per a on the date of releasing, calculated from the first catching is $N = \frac{n_1}{m_1} \times \frac{M}{S}$. The density calcu-

ated from the first and second catching is $N = \frac{n_1 + n_2}{m_1 + m_2} \times \frac{M}{S}$.

The most probable density is calculated from all data: $N = \frac{\sum n}{\sum m} \times \frac{M}{S}$.

The duplicate data of *Pterostichus* and *Abax* generally agree rather well. In the beginning the values calculated from the total number of marked animals recaptured (r and l) show rather high differences (to be ascribed to the small number of catches) but they get already a stable value after about a week.

The original population is also to be calculated from the separate catches of each date. Then we must make allowance for the number of animals marked and not-marked caught in the preceding days by subtracting the marked and adding the not-marked. The first catching naturally gives the same calculation as in the preceding method. The second catching gives:

$$N = \frac{\frac{n_2 (M - m_1)}{m_2} + n_1}{S}$$

The third catching:

$$N = \frac{\frac{n_3 (M - m_1 - m_2)}{m_3} + n_1 + n_2}{S} \text{ etc.}$$

Of course these data vary much more than the values calculated from the added data, while no values are to be calculated of the days that no marked animals are caught. They have the advantage that from the data an average with a standard error can be calculated. The found values in general agree rather well with those obtained by the other calculation method.

The experimental period was rather late for *Pterostichus*. The decrease of the catches after 14 VII points to the fact that the reproduction period was over. Therefore the values calculated after that date are based on too low numbers to be of much value.

In this case the population density was determined without separation of males and females. However it is quite possible that the two sexes do not behave in the same way as regards their active dispersion and so leave the experimental plot in a different rate.

To find this out on 16 V 1947, that is during the reproduction period of *Pterostichus oblongopunctatus*, 120 marked males and 120 marked females of this species were released, evenly spread over a surface of 1200 m² (30 × 40 m) in the most densely populated part of the beech forest 8 G. Here 12 tins were dug at distances of 10 m each. Around this experimental plot there was a network of 20 catching boxes at distances of 40 m which made it to some extent possible to examine the eventual dispersion of the marked animals over a large area.

During a fortnight catches were made and — distinct from the

preceding case — both marked and unmarked animals were released after counting. By this the number of marked animals in the field remained as high as possible and the second calculation method was simplified, the population density being $N = \frac{nM}{mS}$.

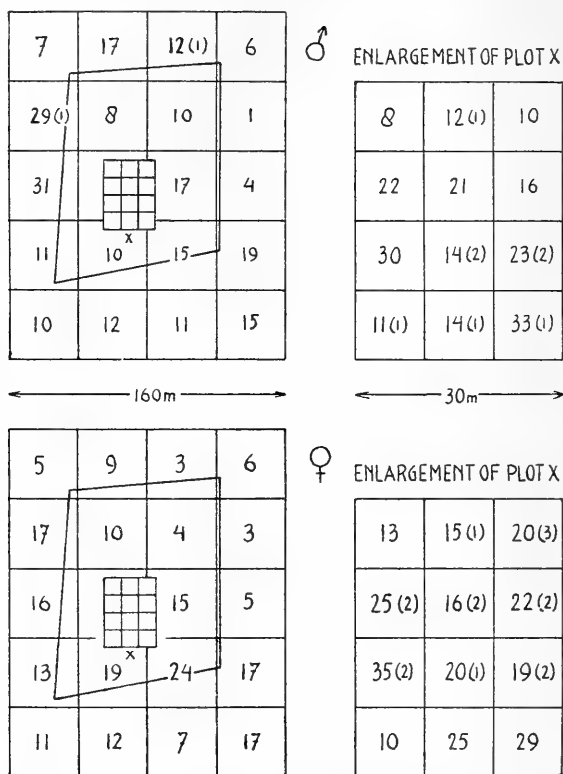


Fig. 3. Distribution of *Pterostichus oblongopunctatus* males (top) and females (bottom) in beech forest 8 G. 16 V—30 V 1947. In parentheses: numbers of marked beetles released on plot X.

Fig. 3 shows the dispersion of males and females over the whole area and over the experimental plot. The numbers in parentheses are those of the marked animals recaptured. Table 10 shows the catches on the different dates and the densities calculated. From the data it appears that 2 males and no females were recaptured outside the experimental plot to 8 males and 15 females inside it.

Though the numbers are very small they may indicate a larger active dispersion of the males. This is affirmed by the fact that within the experimental plot 214 unmarked males were caught to 249 unmarked females while this proportion was 244:212 outside it. In applying the chi-square-test to these numbers this difference,

Table 10. Catches and recatches of *Pterostichus oblongopunctatus* on an experimental plot of 40 x 30 m [S = 12] and on the surrounding area in the beech forest 8 G.

	Males					Females				
	on the experimental plot			on the surrounding area		on the experimental plot			on the surrounding area	
	un-marked (n)	marked	density per a (N)	un-marked	marked	un-marked (n)	marked	density per a (N)	un-marked	marked
Released: 16 V '47		M=120					M=120			
Caught:		m					m			
17 V 7.30	23	—		18	—	19	1	190	4	—
17 V 18.30	9	—		9	—	9	—		5	—
19 V	20	3	67	27	—	16	—		14	—
21 V	34	1	340	42	1	56	5	112	37	—
23 V	29	1	290	32	1	49	1	490	45	—
27 V	66	3	220	116	—	54	4	135	107	—
30 V	33	—				46	4	115		

in fact, appears to be real ($P = 0.027$). In consequence of chance this would only occur in 27 of a 1000 cases.

From the catching data the densities, expressed in numbers per a were calculated both for males and females. That these values are higher for males than for females is chiefly the consequence of the smaller recatches of the marked males and this in turn of the larger dispersion of the males outside the experimental plot. The most probable value of the density of the species is about $13/7 \times$ the density of the females (catches males : females within the experimental plot = 214 : 249). Thus the total density may be estimated on about 250 per a.

CHAPTER IV

DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT

1. The Area of Investigation

During the Riss-glacial the Netherlands were covered with an ice-cap up to about the line Haarlem—Utrecht—Nijmegen. The most southern tongues of this ice-cap penetrated into the existing river valleys of the preglacial landscape and drove up the terrace-walls in this way. Valleys and terrace-walls were covered with a layer of boulder-loam, which when the ice melted, got covered with fluvioglacial depositions for the greater part consisting of fine-grained sands. Whether these fluvioglacial depositions have been able to hold their own till now or, in consequence of "drift" erosion, have disappeared and have been substituted by erosion material originating from the preglacial ridges, as EDELMAN and OOSTING suppose, it is a fact that the preglacial ridges are surrounded by a coating of fine-grained sands that we will call fluvioglacial sands

was dug up to a depth of 1 m and the heather profile was buried by a sand layer greatly differing in thickness (4-20 cm). This sand layer has only changed little by the culture of hard woods: the upper few cm were leached especially under the influence of the slowly decomposing beech litter, while parts of humus were washed into this layer or, to a slight extent, brought down by animal activity. The surrounding fields afforested with Scotch pine about 1887, were not dug to such a depth and show a hardpan everywhere 10-20 cm thick. In the plots 9 D, 9 F (except the most northern part), and in the southern part of 8 G remnants of this hardpan occur. The other plots situated more northerly at best show an illuvial layer dark-brown in colour. Often, however, it is mixed with sand from the parent layer and the eluvial horizon in which a dark brown nuance is visible then.

The beech forests, nearly all of them mixed with oaks, have practically no undergrowth. The decomposition of the litter takes place very slowly with the exception of some parts of the plot 8 K, and accordingly causes the formation of raw humus everywhere. The greater part of the oaks have been regularly cut down for gaining tannins. The shoots from the stumps have not been cut down the last few decades and have developed into lank trees. The plots in which the oak dominates show a poor undergrowth of the association belonging to these soils: *Querceto-Betuletum typicum*. Here the decomposition of the litter also causes the formation of raw humus, though to less degree than in the beech forests. Where an old beech stands in these forests we meet a considerably thicker humus layer. The plots of Scotch pine stand on a podsol profile with a leached horizon of 20 cm thick and a hardpan only a little less thick. The soil has not been dug and the profile is practically not changed by the influence of the forest vegetation. In these forests a dense brushwood has developed in a natural way, consisting of *Quercus robur*, *Betula* sp., *Quercus borealis*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus* and *Prunus padus*. The decomposition of the litter is very slow: the soil is covered with a mass of needles overgrown with the moss *Pleurozium Schreberi*, and in lighter places with *Vaccinium Myrtillus*.

The most important experimental plot, the beech forest 8 G (see fig. 5), must be described somewhat more in detail¹⁾. The whole plot has a surface of 1 ha (= ± 2.5 acres) and slopes slightly to the N.E. The greater part of the plot is occupied by beeches and oaks, about 85 years old, planted in rows (S.W.-N.E.) at distances of $7\frac{1}{2}$ m. The beeches have at breast-height an average outline of 172 cm (extremes of 135 and 224 cm). They branch very strongly at 3-5 m and are about 20-22 m high. The few oaks left between the beeches were suppressed by them and grew up rather straight and high. The average outline of the trunks is 103 cm and they have the same height as the beeches. Between these trees several groups of slender oaks are found about 40

¹⁾ For photograph of this forest see opposite p. 1.

years old, shot up from oak-stumps. They have a length of 15–17 m and an outline of the trunk of only 36 cm. Both the old oaks and the shoots only yield a very small part of the annual litter, so that the surface of the litter, except under the remaining oaks, practically consists of beech litter only. Undergrowth is wholly wanting in this part. Only on old dead stumps of oaks we meet a vegetation of moss chiefly consisting of *Dicranum scoparium*. To this part of the plot the present investigation is mainly restricted.

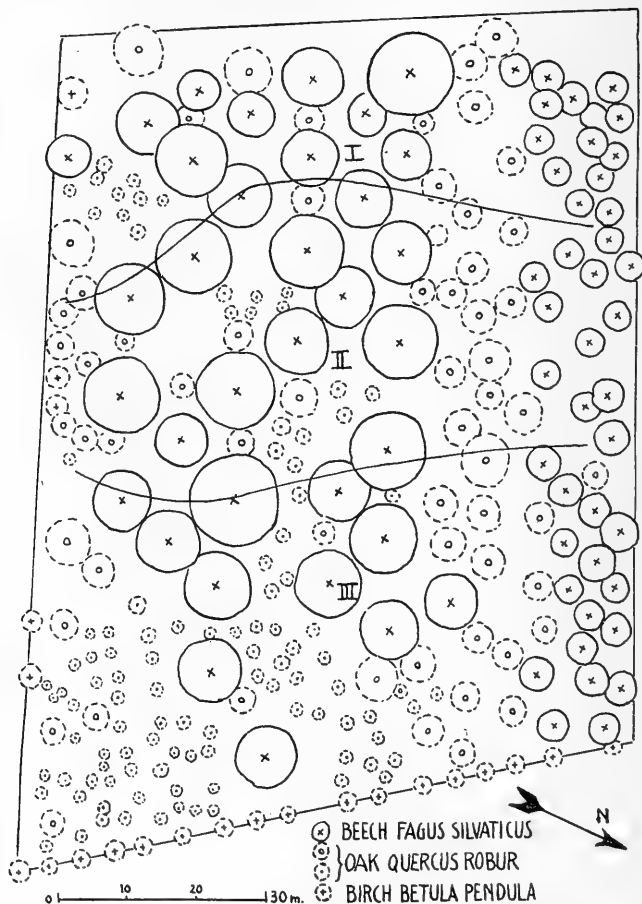


Fig. 5. The experimental plot: beech forest 8 G. I, II and III different floor-types.

Along the S.E. border the forest consists of old oaks with some oak-shoots and beeches, birches and *Sorbus* in the southern corner. The cover of the layer of trees is only 5% here; under it a thin vegetation of herbs has developed (covering 5%) consisting of *Vaccinium Myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris*, and some seed-plants of beech and red oak. The moss layer covers 70% and consists of *Polytrichum attenuatum*, *Leucobryum glaucum* and *Cladonia* sp.

The N.E. part of the forest chiefly consists of 40 years' old oak-shoots with an average outline of the trunk of 44 cm and a height of 10–15 m. The eastern corner contains a vegetation of bushes covering about 20% and consisting of the species mentioned above. The moss layer covers 60% and consists of *Polytrichum attenuatum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium Schreberi* and *Aulacomnium androgynum*.

The N.W. part of the forest is formed by two strips about 15 m broad, both parallel to the planting direction of the 85 years' old beech forest. One is covered with oaks about 60 years old, the second with beeches of the same age. Both oaks and beeches are slender and have a height of 19–20 m. The oaks have an average outline of their trunks of 103 cm, the beeches of 113 cm. Except on a surface of $\pm 200 \text{ m}^2$ in the S. W., with an almost uninterrupted vegetation of *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum attenuatum* and *Dicranum scoparium*, here too any undergrowth is absent.

The S. W. side of the forest is bordered by a 10 m broad strip of red oaks and birches. The herbaceous layer at their foot covering 70% consists of *Calluna vulgaris* with reduced vitality, seed-plants of beech and oak, *Vaccinium Myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris*, *Molinia coerulea*, *Poa nemoralis*, and *Lycopodium complanatum*. The moss layer is badly developed, only consisting of *Polytrichum attenuatum* and *Pleurozium Schreberi* in some places. This strip borders again to a broad forest-road.

In the S. E. and N. E. the plot is bounded by a wall 50 cm high and $\pm 1 \text{ m}$ broad. The first wall (S.E.) has some old birches; the brushwood-, herb- and moss-vegetation agree with the vegetation of the neighbouring parts of the plot. On the outside of this wall is an old forest-road overgrown with red oak-shrubs, birches and beeches of 1–3 m high. The herbaceous layer consists for the greater part of *Vaccinium Myrtillus*, *Molinia coerulea*, and *Calluna vulgaris*. The N. E. wall bears a row of birches of 12 m high, under which a vegetation of brushwood of oaks and red oaks, covering 20%. The vegetation of herbs and moss only covers a small part and consists of the same species as are found under the oak-shoots in the N. E. part. On the outside of this wall of birches runs a narrow foot-path, on the other side bounded by an afforestation of 15–20 years' old red oaks wide apart. Except some shoots of red oaks and *Frangula alnus*, here we find a vegetation of *Calluna vulgaris* covering 30%, while the moss layer up 90% and exclusively consists of *Pleurozium Schreberi*.

The N. W. side of the plot is bordered by a forest of red oaks 17 m high and very much thinned in 1946 in consequence of damage caused by shell-fire sustained during war activities in April 1945. Upon the stumps quickly growing shoots have sprung up. The surface is covered with a thin hard layer of litter, on which nitrophile grasses have locally developed. To the N. E. this forest passes into an oak-shoot forest about 45 years old. Here the undergrowth agrees with the places with oak-shoots described above.

About the profile under this plot it was already mentioned above that it was greatly influenced anthropogeneously. In the S. W. part we find remnants of the brown hardpan horizon of the old podsol profile at a depth of 50–60 cm; more to the north in this plot we find these remnants nowhere; only the grey podsolized sand covered with a layer of sand from the underground we find everywhere.

Remarkable is the very small influence of the 85 years' old layer of litter on the substrate. It is restricted to the upper 3–5 cm of the sand layer and consists in leaching the sand grains, which lose their films of iron compounds and in washing down humus particles, which mixed with quartz grains, give the whole layer a black-grey colour.

The granular composition of the substrate and its humus content were determined by the Soil Testing Laboratory at Gro-

ningen of the National Council for Agricultural Research T.N.O. and appear from fig. 6. In the three layers the sand must be qualified moderately fine with a moderate silt content. It is obvious that the underground brought upwards is somewhat coarser than

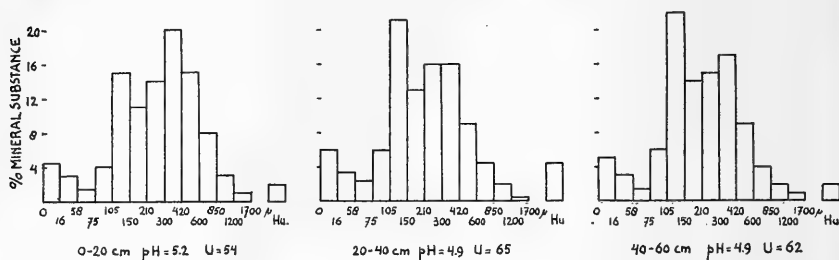


Fig. 6. The granular composition and humus content of the mineral substrate on different depths in the beech forest 8 G.

the other two layers. The humus content in the old podsol horizon is more than twice as high as in the other layers.

2. The Forest Floor

The forest floor, defined in accordance with the Third International Congress for Soil Science in Oxford (1935) as: the whole of the organic material on the soil surface (including litter), has differently developed in the different parts of the forest.

Before, however, we pass on into the description of the forest floor, it is desirable to discuss the terminology of the layers to be distinguished separately. In the literature this terminology is often confused with the general types of forest humus formed under the influence of climate, substrate and soil organisms.

In 1878 P. E. MÜLLER already distinguished two types of forest humus: mull and mor. In the mull, under the influence of bacteria and a rich fauna of earthworms, a decomposition of the litter takes place, keeping pace with its yearly supply. The humus formed is mixed with the mineral substrate and causes a loose crumbly structure here. In the mor-type the decomposition is chiefly the work of moulds and of a fauna in which the large species are lacking. The humus layer forms a thick coating on the mineral soil and is hardly mixed with it. However, this biological view of MÜLLER was lost sight of. Under the influence of soil scientists such as GLINKA, EHRENBURG, and WIEGNER, the electrolytic colloidchemie view came to the fore.

In 1935, however, through ROMELL, HEIBERG, and BORNEBUSCH the old classification in two principal types based on morphological qualities was accepted at the 3rd International Congress of Soil Science in Oxford and the two types were divided into three subtypes. For this investigation only the mor-type is important. This was divided into:

1. Granular mor. The humus layer is well developed, of a fine

granular structure, and the lower part is somewhat more compact. In dry condition it is easily broken into fine powder when pressed by hand.

2. Greasy mor. The litter layer is usually not much developed and is more or less fibrous. The humus layer is thick and compact, when wet distinctly greasy to the touch, when dry hard and brittle.

3. Fibrous mor. The litter layer is well developed. Litter and humus layers are fibrous, but not compact. In the humus layer many remnants of plant are visible.

The differentiation of the separate layers in a mor-type originates from HESSELMAN (1926). He distinguished an F layer (= förna- or fermentation layer) and an H layer (= humus- or heavily decomposed layer). The F layer consists of more or less decomposed litter, still recognizable as such and with a loose structure. The H layer mainly consists of fine divided organic material, more or less dense; the original structure of the litter is not to be recognized, though in the dark amorphous humus mass still fragments of litter may occur. This classification, which is in common use, will be applied here too.

The loose litter layer, in general originating from the last autumn will be indicated as F_0 , further we might distinguish an F_1 , F_2 , F_3 layer etc. F_1 is the litter of the last autumn but one, which is more or less compressed and is kept together by moulds, its original leaf-structure is rather well recognizable in spite of reduction; F_2 and F_3 is the litter resp. 2 or 3 full years present in the forest floor. These layers are to be distinguished separately in places with a very slow decomposition and in the absence of disturbing influences such as high winds and frequent treading of man and animal. As a guide in identifying the different layers in beech forests, the empty cupuli can be used that are very abundant in some years, and nearly absent or scarce in others. In general the layers under the F_1 are, however, not separately distinguished. They pass into each other without distinct difference and form together a homogeneous layer that we will call the F_x layer here. This F_x layer gradually passes into the humus layer, the H layer. The latter often contains litter fragments that are still recognizable even without magnification. Downwards the number of these litter fragments decreases very much; we consider the H layer to start where the organic material consists of at least 50% amorphous humus.

Under this coating of organic material lies the inorganic material. As far as this is leached by climate and floor and thus has lost its soluble elements, it is indicated as A_1 (eluvial horizon). For our purpose only the upper layer directly influenced by the floor is important. It consists of leached mineral grains mixed with parts of humus, washed into it by rain. The colour of the layer is dark-to light-grey, dependent on the humus and water content. Both upwards and downwards the limit is rather distinct.

Now let us consider the floor of our experimental area. Im-

mediately after the falling of the leaves the F_0 layer is a layer of a loose structure about 5 cm high. Besides the leaves of the beeches and the oaks of the plot there appear to be some leaves of red oak blown in from the plot adjoining the experimental area to the N.W. The beech leaves predominate, however, as an analysis of the weights of 16 samples of 0.5 m² of litter collected a week after falling will show (table 11). Only in 6 out of 16 samples oak leaves were

Table 11. Composition of the F_0 litter after leaf fall in 1947 in the beech forest 8 G, derived from 16 samples each of 0.5 m².

	Average weight (air-dry) in g per 0.5 m ²	Composition in % (rounded off)
Beech leaves . . .	205 (147—266)	78
Oak leaves	5 (0—17.5)	2
cupuli.	21 (2—81)	10
twigs	32 (6—68)	12
total average . . .	262	

found. Even in the neighbourhood of the oaks the oak leaves does not amount to more than $\pm 6\%$ of the total quantity of the F_0 litter. In the spring of 1947 a wholesale shift of the F_0 layer in a N.E. direction could be observed, caused by the high S.W. wind that had free scope under the leaveless trees. Consequently the F_1 layer came to the surface in the S.W. part, whereas in the N.E. part the F_0 litter had locally heaped up to 8 cm high. To the wall forming the N.E. borderline the F_0 layer was even 10-15 cm high. Though such a shift of litter does certainly not take place every year, the F_0 material is indeed often blown by spring storms in a N.E. direction.

The composition of the floor is often different on very short distances. In spite of these local differences it is possible to distinguish three types gradually passing into each other (fig. 5 I, II and III, p. 50).

The first type (I) occurring in the most S.W. part of the forest and in some places bearing 40 years' old oak-shoots is most like the greasy mor-type. It consists of a very thin compacted F layer (to 1 cm) formed by small litter fragments (± 1 cm²) with few animal excrements, many brown mould hyphae covering the litter fragments with a dense net-work, and numerous mycorrhizas. The H layer under it is 3-4 cm high, very compact, black, amorphous, with many tree roots but few mycorrhizas; in the upper part a good many litter fragments occur, in the lower part hardly any, but here it is rich in bright quartz grains often covered with a net-work of black-brown hyphae just like the litter fragments. The leached sand layer under the H layer is ± 1 cm high and contains few humus particles.

The second type (II) adjoins the first in its occurrence and occupies $\frac{1}{3}$ part of the forest. It agrees more or less with the fibrous

mor-type and consists of an F layer which can be 8 cm thick, and a thin H layer. In the F layer numerous mycorrhizas and excrements are found. The latter occur in accumulations in places eaten away by animals and consist of grains of about 0.05 mm (mites) or of 1 mm (millipedes, fly larvae, earthworms etc.). Downwards the quantity of humus material increases among the litter fragments, so that the F layer gradually passes into the H layer which is at best 1 cm high and of a rather loose structure.

The third type (III) forms a transition from the fibrous to the granular type, and occupies the N.E. part of the forest. The F₁ layer is very thin or fails here. Downwards the litter is reduced to very small pieces surrounded by a good deal of humus material, so that an impression of a loose H layer is made though the litter particles are certainly the majority. The whole layer contains many roots and mycorrhizas but few excrements. The H layer is somewhat more compact and varies from 0.1 cm.

The utmost N.E. border of the forest has a thick F layer of a very loose structure, little fragmented. It is interwoven with many mould hyphae, and rests directly on the mineral underground.

Table 12. The pH in the different layers and in the different types of the floor in the beech forest 8 G.

Type of the floor	I	II	III	III	N. border
F ₀	5.3	5.1		5.3	5.3
F ₁	4.8	5.0	5.3	5.3	
F _x (-H)	4.4	4.0	4.3	4.5	
H	4.1	3.9			
H - A ₁	4.4	4.1	4.3	4.1	4.3
A ₁ (surface)	4.5	4.7	5.0	4.8	
A ₁ 40 cm.				4.9	
A ₁ 60 cm.				4.9	

In several places the pH of the floor was determined. A survey of the results is given in table 12. In spite of the diverse structure in the parts of the forest the pH does not show large deviations. Downwards the acidity increases from pH 4.3 in the F₀ layer to pH 4.0 in the humus layer. In the mineral underground the acidity is somewhat lower.

3. Some Climatological Factors

The climate of the Netherlands belongs to the damp moderate climates just as that of the greater part of Western Europe. The following data refer to a forty years' observation period (1901—1940) and are taken from communication 94a of the Royal Meteorological Institute at De Bilt (1950). The total average value of the precipitation is 715 mm. On an average most precipitation falls in the months of July, August and October (71-74 mm per month), the least in the months of February up to May inclusive (42-49 mm per month). For all that, precipitation is fairly regularly distributed over the year.

Winter is generally rather mild under the influence of the dominating S.W. and W. winds. The average number of days with snow does not amount to more than 17, the average temperature of the coldest month (January) is $+2.6^{\circ}\text{C}$. Because of the same influence summer is rather cool (average temperature of the warmest month, July, 18.2°C). With E. winds, however, the weather is of a continental type, with sometimes long periods of frost in winter (min. -25°C), and high temperatures in summer (max. 38°C). Extremely high or low temperatures do, as a rule, not last very long. In the period of investigation, however, an extraordinarily severe winter (1946—1947) occurred, followed by a very hot summer (1947).

The climatological environmental factors in the litter layer of the experimental plot are in a high degree influenced by the forest, especially during the time that the beeches have leaves. The forest floor is sheltered against direct sunshine and the wind is checked. The temperature amplitudes are strongly decreased by it and the evaporation is diminished. The quantity and the distribution of the precipitation is also greatly influenced by the canopy. The degree of influencing is of course dependent on the density and the height of the foliage. The distribution of the precipitation over the surface is also influenced by stemflow. In consequence of this stemflow the litter layer is carried away from the ring around the stem foot, which is distinctly perceptible, especially with beeches. The degree in which the water contents may vary in the different layers of the floor appears from the values given in table A (appendix). The contents in volume percentages appear to vary for the different layers between the following extremes: F_0 : 0.1—26.3%; F_1 : 2.0—33.5%; F_x : 6.2—54.5%; H: 17.5—50.7%. From the downwards increasing minima of the water contents appears the great decrease of the desiccation in the lower layers; from the increasing maxima in the same direction appears the greater absorption power.

In order to characterize to some degree the fluctuations of the temperature in the floor, observations were made concerning the maximum and minimum temperature in the F and H layer in a place where these layers were each 2-3 cm high. Though these temperatures may vary dependent on the thickness of the litter layer, the values observed give an impression of the fluctuations of the temperature. Observations were made, with some interruptions, from June 1945 to July 1946. For four periods resp. autumn, winter, spring, and summer the course is shown in fig. 7.

At the same time observations in duplo were made concerning the relative value of the evaporation above the litter layer. Calibrated glass tubes closed with a round filtering paper were hung in a stand with the paper down so that the evaporating surface was about 5 cm above the litter surface. The quantity of the water evaporated was daily noted down, the average of the two observations, only differing little, is also shown in fig. 7.

For comparison the daily maximum and minimum temperatures

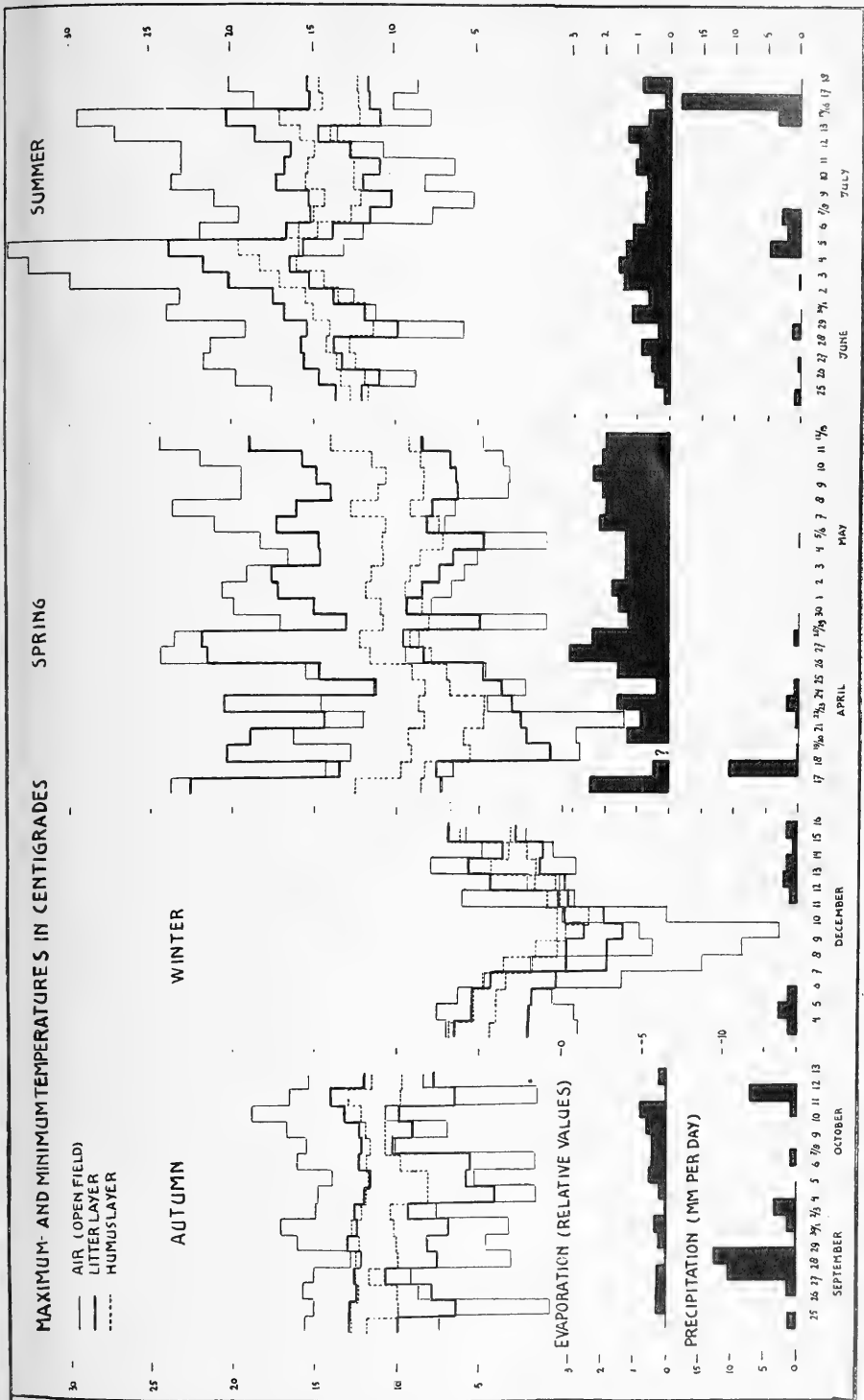


Fig. 7. Temperature, evaporation and precipitation during the year 1945—1946 in the beech forest 8 G.

and the precipitation in the open field are also shown in this figure. The former were measured in a meteorological station at about 2 m above the field surface. This observation station, where also precipitation was measured, was situated at a distance of a few hundred metres from the experimental area, so that without any objection the data can be compared with those of the experimental plot, resp. can be applied to it. The days on which during the periods mentioned no observations were made (in total 10) were omitted in the graph. The following day the maximum and minimum temperature of the two days' period were noted and the values of evaporation and precipitation were divided by two.

The graph shows how small in general the fluctuations of temperature in the soil floor are, compared with those in the open field. Only in spring when the trees have no leaves yet, the maxima in the layer reach about the same values as those in the open field, may even exceed them. After the leaves have budded (about the 1st May in 1946) the maxima in the F layer remain considerably lower than those in the open field. The fluctuations in the H layer are of course much smaller than those in the F layer. In autumn and winter the average temperature (taken from the averages of minimum and maximum temperature) in the H layer is higher than that in the F layer; in the short but severe frost period in December the difference was even very considerable. In spring and summer the average temperature in the H layer is lower than that in the F layer. That the temperature may also rise considerably in the H layer appears from the observation of the 5th July 1946: with an air temperature of 34° C, a temperature of 19.4° C was reached in it.

The relative evaporation values are highest in spring. This is caused by the high temperature of the air above the litter and by the smaller shelter against wind in consequence of the bareness of the trees. A comparison of the evaporation values of a week at the end of April with those of a week in the beginning of July shows the second being 59% of the first, whereas in the open field the evaporation in July was 76% of that in April. Accordingly the litter layer is exposed to a greater desiccation in spring than in summer, though the temperatures in the litter layer are considerably higher in summer.

CHAPTER V

THE ANIMAL COMMUNITY IN THE FLOOR

As explained in chapter III the composition of the soil fauna is investigated for methodical and practical reasons in four different ways complementing each other. By each way of investigation a separate part of the fauna is obtained, which we will discuss here successively. For the sake of brevity we will use the following names for these parts of the fauna:

Mesofauna : A. Microarthropods : mites and collembolae of 0.1—2.0 mm length, obtained by desiccating samples of 40 cm³.

- B. Remaining mesofauna: nematodes, rotifers, tardigrads obtained by plunging samples of the same size.

Macrofauna: C. Hemiedaphic macrofauna: worms, slugs and macroarthropods obtained by desiccating samples of 4 dm³.

- D. Epedaphic macrofauna: macroarthropods obtained by the trap technique.

A. MICROARTHROPODS

Mites (Acari) and smaller collembolans (varying in size from 0.1—2.0 mm), belong to this group. The order of Acari (as far as present in our forest soils) is divided into the suborders Parasitiformes, Trombidiformes and Sarcotiformes.

Of the Parasitiformes the Gamasides and Uropodina are important. In the periodic catches neither they nor the Trombidiformes were further identified, with the exception of some important families. Of the Sarcotiformes the Acaridae are also chiefly taken as a group. The Oribatei, however, being the most important of all mites living in the soil, were identified to species as far as possible. Sometimes this led to difficulties especially with immature animals, which were then mostly taken together in groups.

Of the smaller collembolans principally the Poduromorpha are important. Only some species that can be recognized without microscopical observation of details, are mentioned separately. The others are taken as a group.

Some remarks on reproduction and development of microarthropods may be made here.

About all microarthropods reproduce by means of eggs, which the different species lay in diverging numbers. From literature the following is known:

Oribatei and Parasitiformes generally lay one or two eggs at the same time. This recurs, however, several times so that the total number of eggs per female may be very considerable. Parthenogenesis occurs in several families (GRANDJEAN 1948). In Trombidiformes and Acaridae eggs are often produced in large numbers. Parthenogenesis is well known here.

Collembola mostly lay their eggs in groups of 8-12, *Hypogastrura manubialis* Tullbg. even up to 35 pieces (RIPPER 1930). In these animals deposition of the eggs also recurs frequently with intervals of some weeks.

In all Acari a larva with three pairs of legs develops from the egg. Originally further development gives successively three nymph stages with four pairs of legs, proto-, deuto- and trito-nympha, the latter developing into the adult. Of the mites concerned in this study only the Oribatei have this original way of development. The Parasitiformes only possess two nymph stages, proto- and deuto-nympha. The latter often moves by clinging to other animals (phoresy). The greater part of the Acaridae has only a proto- and trito-nympha. In several free living Acaridae an intermediate stage with a very aberrant shape occurs between the two nymph stages, the so called heteromorphous deuto-nympha or hypopoda, often also dispersing by phoresy. In Trombidiformes generally only one nymph stage, the deuto-nympha is left.

The development of the Collembola takes place without important morphological changes. The adult stage is reached after a number of moultings. Also after reaching maturity moulting is continued.

Successively the vertical dispersal¹⁾, the horizontal dispersal and

¹⁾ Dispersal is always used here in the sense of state of being dispersed.

the seasonal fluctuations of these microarthropods will be discussed in the general part. In the special part of each species or larger unit the data found and data from literature will be summarized.

a. General Part

1. Vertical Dispersal

The investigation of the vertical dispersal of the microarthropods during the course of the year began in May 1944 in the S. W. part of the beech forest 8 G where the separate layers in the litter were clearly distinguished and ended in March 1946. In consequence of the war these investigations were interrupted from August 1944 till August 1945, when they were resumed and extended over the whole plot of 85 years' old beeches. From the separate layers of the litter profile (mostly 4) samples were taken vertically below each other, which together will be called a set. On a date of investigation mostly 3 sets of samples were taken, which together will be called a series. The series of samples were taken about every two months. In each of the months May and July 2 series of 3 sets were taken, the second series of which was taken a week after the first with a view to the available apparatus. A week's lapse of time is no objection to regarding them as one double series. All other series consisted of three sets. The series of May, July and August 1944 are all from the S.W. part of the forest. Of the other series one always came from the S.W. part of the forest, the two others from various places in the forest with a regularly developed litter profile.

The results of the counts are summarized in table A (appendix). Only those species and groups are taken into account that appeared in such density and frequency that they were regularly found in the samples.

If possible the young and adult specimens were distinguished. In each column the first number indicates the number of young animals, the second that of the adults. If this distinction was not possible the total number was placed in the middle of the column. The air-dry weights of all samples and the water contents calculated from them and expressed in volume percentages have been given. This is preferable to expressing the water contents in percentages of the dry weight, because the specific weight of the material in the litter profile highly increases downwards, in consequence of a more compact composition and the presence of mineral substance owing to which the water contents of the different layers expressed in percentages of the weight, are not mutually comparable. The volume of the samples was 40 cm³; only in the case of the F₀ samples of 1944 volumes of ± 1000 cm³ (May and July) and of 200 cm³ (August) were taken. As well determining the volumes of the samples of 1000 cm³ as counting the animals were done less exactly than with the samples of 40 cm³. For this reason the number of animals is indicated by symbols in these samples to prevent confusion with the other data. Except for two cases the four different layers of litter (F₀, F₁, F_x and H) are found in all sets of samples. The F₁ layer is lacking in the first set of May since it was badly developed in that place. In the October series in all sets the separate F₀ and F₁ samples were substituted by a F₀—F₁ sample, as it was then impossible to separate the two layers well. In frosty weather (December and January series) the samples were cut from the frozen layers and afterwards measured in the normal way. From the dry weights it is clear that the samples thus became too small. This, however,

hardly affects the figures on the vertical dispersal. To some sets a sample of the A_1 layer was added. The examination of these samples only yielded such small quantities of animals, that this layer needs no further consideration.

The summarizing table already shows several facts. Firstly most species appear to have a high frequency percentage, i.e. the species mentioned here occur, even if they have a small density, in all or nearly all samples, or in the samples of certain layers. This proves that the sample is sufficiently large to express the characteristic composition of the predominating species of the microarthropod fauna. For species with a very small density considerably larger samples ought to have been taken. That this leads to practical difficulties, was already explained in discussing the technique. A second fact that strikes the eye in considering the table is the irregularity in density of many species. Side by side with local concentration local scarcity occurs. These differences are difficult to explain. It seems most probable to me, that there are differences in the possibility of finding food and in other ecological conditions.

Also the vertical dispersal of the different species is already fairly clear from the summarizing table. It becomes even clearer if we calculate the average of each species from the data of the samples of one layer of a series. In consequence of the small number of parallel sets of each series it is not allowed to deduce from them fluctuations in the population density during the course of the year, the less so since the investigations do not refer to an uninterrupted period of time. To compare the density in the different layers, which diverge much more, the calculated averages are illustrative, though it should be remembered that here too, in consequence of the small quantity of parallel sets, real significance may only be attached to relatively large differences. Table 13 gives the averages of the most important species in the different layers. In all species the vertical dispersal in the series of August 1944, December 1945 and January 1946 shows an important deviation from that in the other series. Drought (August) and frost (December and January) are the causes of these deviations, and will be discussed lower down.

To get a survey of the vertical dispersal of the different species in "normal" circumstances, based on investigations during the whole year, a general average was calculated for each species from the averages of the series, exclusive of those of August 1944, December 1945 and January 1946.

The averages of F_0 are calculated from two averages of the series only, viz. those of August 1945 and March 1946, since the values of May and July fell out (quantities estimated), the values of F_0 — F_1 of October are considered to belong to F_1 because of the condition of the litter and finally, as mentioned above, the averages of August 1944, December and January were not considered because of the abnormal dispersal. Therefore the averages of F_0 do not refer to the population of this layer after the falling of the leaves till March and they are certainly less reliable than

Table 13. Averages of the weights and the water contents of the samples and the densities per 40 cm³ of the different species in the different layers on the successive sampling dates and total averages calculated from these, exclusive of abnormal circumstances (Aug. 1944, Dec. 1945, Jan. 1946)¹⁾.

		May '44	July '44	Aug. '44	Aug. '45	Oct. '45	Dec. '45	Jan. '46	Mrch '46	total average
Weights of the samples, air-dry in g	F ₀			(11.4)	4.3		2.5	2.5	3.5	3.9
	F ₁	4.2	3.7	3.5	3.9	3.9	2.3	2.2	3.7	3.8
	F _x	4.8	4.4	5.0	4.7	5.2	4.2	3.4	4.6	4.8
	H	10.2	10.4	9.8	9.7	10.6	10.4	8.8	8.2	9.8
Water con- tents in vol.%	F ₀			(0.8)	23.6		(14.0)		11.4	17.5
	F ₁	6.4	14.2	2.2	27.5	20.0	(19.6)	(19.3)	26.3	18.9
	F _x	13.9	19.5	7.1	29.3	41.6	(28.1)	(26.9)	35.8	28.0
	H	30.9	40.7	19.3	43.8	37.9	37.6	38.4	42.3	39.1
<i>Nanherman- nia elegantula</i>	F ₀			(—)	1.3		—	—	—	0.7
	F ₁	—	0.3	—	1.0	—	—	—	1.3	0.5
	F _x	2.7	3.5	0.3	2.0	6.0	0.3	0.3	3.7	3.6
	H	0.3	0.7	—	0.3	1.0	—	0.3	0.7	0.6
<i>Hypochtho- nius rufulus</i> juv.	F ₀			(—)	6.7		—	—	1.3	4.0
	F ₁	18.8	16.3	—	7.7	9.0	—	0.3	2.3	10.8
	F _x	27.2	4.3	5.3	9.7	7.0	2.0	6.0	11.3	11.9
	H	6.7	1.7	5.3	4.0	1.7	3.0	3.3	3.3	3.5
<i>Hypochtho- nius rufulus</i> ad.	F ₀			(—)	2.3		—	—	0.3	1.3
	F ₁	4.2	1.5	0.3	3.3	4.0	—	—	2.7	3.1
	F _x	3.0	0.7	4.7	1.0	2.3	—	1.0	1.7	1.7
	H	0.5	0.3	0.7	0.7	—	0.3	2.0	1.0	0.5
<i>Brachych- thonius</i> sp.	F ₀			(—)	—		—	—	1.3	0.7
	F ₁	0.8	3.3	0.7	2.3	—	1.3	—	6.0	2.5
	F _x	12.0	9.0	3.7	24.0	9.0	10.3	1.0	8.0	12.4
	H	5.7	2.8	2.7	6.0	6.3	0.3	0.3	0.3	4.8
<i>Nothrus</i> <i>silvestris</i> juv.	F ₀			(—)	8.0		—	—	6.7	7.4
	F ₁	7.6	0.6	0.6	8.3	9.3	2.0	0.3	6.7	6.5
	F _x	54.6	27.5	67.3	134.3	161.0	88.3	53.0	40.7	83.6
	H	41.5	12.8	28.0	37.3	59.7	41.3	43.3	36.7	37.6
<i>Nothrus</i> <i>silvestris</i> ad.	F ₀			(—)	1.0		—	—	2.3	1.7
	F ₁	2.6	4.3	—	8.0	10.3	2.3	—	14.6	8.0
	F _x	12.1	11.3	8.1	25.6	38.6	13.6	16.3	34.3	24.4
	H	3.0	0.8	2.3	6.6	6.0	4.6	5.0	2.6	3.8
<i>Platynothrus</i> <i>peltifer</i> juv.	F ₀			(—)	—		3.0	24.7	10.3	5.2
	F ₁	3.4	1.0	—	—	4.7	2.0	3.0	6.3	3.1
	F _x	1.7	0.3	—	0.3	—	0.3	—	0.3	0.5
	H	1.3	—	—	—	—	—	—	—	0.3

¹⁾ The F₀ averages of August 1944 are parenthesized because these values refer to a larger volume (± 200 cm³). Water contents of F₀, F₁ and F_x samples of December and January refer to frozen samples.

table 13 (continued)

		May '44	July '44	Aug. '44	Aug. '45	Oct. '45	Dec. '45	Jan. '46	Mrch '46	total average
<i>Platynothrus peltifer</i> ad.	F ₀			(0.1)	4.7		—	—	0.3	2.5
	F ₁	2.6	0.7	1.0	1.0	1.7	0.7	1.7	5.3	2.3
	F _x	1.8	0.7	0.7	—	0.7	—	—	1.0	0.8
	H	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.0
<i>Oppia neerlandica</i> a.o. <i>Eremaeidae</i>	F ₀			(0.1)	8.3		—	—	1.3	4.7
	F ₁	49.6	105.7	2.7	35.0	24.3	8.7	13.7	16.3	46.2
	F _x	153.7	191.2	136.3	151.7	171.7	182.3	106.0	128.0	159.3
	H	96.7	32.5	56.3	40.3	140.3	84.3	96.0	69.0	75.8
<i>Tectocephus velatus</i> juv.	F ₀			(—)	0.7		—	—	0.7	0.7
	F ₁	15.2	6.5	1.0	1.7	6.3	—	0.7	1.0	6.1
	F _x	8.0	6.3	11.3	1.3	23.0	1.7	9.0	1.0	7.9
	H	2.7	0.2	—	—	3.3	—	—	—	1.2
<i>Tectocephus velatus</i> ad.	F ₀			(—)	0.7		—	—	0.3	0.5
	F ₁	21.6	8.7	1.0	1.7	25.0	—	2.7	0.7	11.5
	F _x	7.8	5.0	8.7	1.0	22.3	1.3	3.0	—	7.2
	H	1.2	0.2	0.7	—	1.0	—	—	—	0.5
<i>Oribatula tibialis</i> ad.	F ₀			(0.1)	0.7		—	0.3	2.3	1.5
	F ₁	0.6	1.0	0.3	1.3	6.7	3.3	1.7	—	2.0
	F _x	0.2	—	—	—	1.3	1.0	0.7	—	0.3
	H									
<i>Chamobates schützi</i> ad.	F ₀			(0.1)	7.3		—	—	1.3	4.3
	F ₁	7.0	6.3	5.0	1.0	7.3	5.0	3.3	2.0	4.7
	F _x	1.2	2.0	4.3	—	1.0	—	0.3	0.3	0.9
	H	0.3	0.2	0.3	—	—	0.3	—	—	0.1
<i>Phthiracarus borealis</i> ad.	F ₀			(—)	0.7		—	—	0.3	0.5
	F ₁	2.2	2.0	0.7	—	0.3	0.3	—	0.7	1.4
	F _x	5.2	2.0	0.7	0.7	3.0	1.7	1.0	1.3	2.4
	H	0.5	0.2	—	—	0.3	—	—	—	0.2
<i>Oribotritia loricata</i> juv.	F ₀			(—)	—		—	—	—	—
	F ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	F _x	2.2	0.3	0.3	—	—	2.0	—	3.0	1.1
	H	2.7	1.7	1.0	—	1.0	—	1.0	3.0	1.6
<i>Oribotritia loricata</i> ad.	F ₀			(—)	—		—	—	—	—
	F ₁	1.2	2.0	—	0.3	0.3	—	—	0.7	1.3
	F _x	8.2	5.2	1.0	2.7	3.3	4.0	2.7	8.0	5.5
	H	2.7	1.7	0.7	0.7	3.3	2.3	2.0	4.0	2.5
<i>Pseudotritia minima</i>	F ₀			(—)	—		—	—	—	—
	F ₁	—	1.2	—	—	1.0	—	—	—	0.4
	F _x	2.7	4.2	1.0	0.7	5.0	3.0	1.7	0.7	2.6
	H	27.0	32.8	8.3	9.3	45.0	16.3	9.3	22.7	27.4

table 13 (continued)

		May '44	July '44	Aug. '44	Aug. '45	Oct. '45	Dec. '45	Jan. '46	Mrch '46	total average
<i>Acaridae</i> juv.	F ₀			(0.1)	2.3		0.3	—	5.0	3.7
	F ₁	1.2	6.2	0.3	3.7	25.0	12.7	9.7	7.7	8.8
	F _x	6.0	4.8	0.3	1.3	17.7	5.3	2.7	14.3	8.8
	H	7.3	0.7	1.7	1.0	1.0	1.3	0.7	0.7	2.1
<i>Trombidi-</i> <i>formes</i>	F ₀			(5.5)	14.3		1.3	1.0	4.0	9.2
	F ₁	57.2	66.0	27.0	26.0	25.0	7.7	14.0	5.3	35.9
	F _x	70.2	48.8	46.7	37.3	34.0	23.0	25.0	25.3	43.1
	H	41.3	17.8	23.0	19.3	29.0	16.0	18.7	11.3	23.7
<i>Parasitidae</i>	F ₀			(0.1)	2.7		—	—	8.0	5.4
	F ₁	4.4	9.0	1.3	6.0	9.0	2.3	1.0	5.7	6.8
	F _x	6.7	8.5	8.7	6.7	9.0	5.0	2.7	5.3	7.2
	H	3.3	2.8	3.7	1.7	6.0	3.7	4.7	3.0	3.4
<i>Cilliba</i> sp.	F ₀			(—)	—		—	—	5.3	2.7
	F ₁	2.2	1.3	—	5.3	7.0	0.3	—	31.7	9.5
	F _x	6.5	5.7	6.0	19.0	15.3	3.7	0.3	10.7	11.4
	H	3.7	5.2	1.3	10.7	2.7	12.3	9.0	5.0	5.5
<i>Trachytes</i> sp.	F ₀			(—)	7.3		—	—	3.3	5.3
	F ₁	1.8	5.4	1.7	7.0	5.3	1.3	0.3	12.3	6.4
	F _x	2.3	2.5	3.0	1.7	1.7	2.3	2.0	3.0	2.2
	H	—	0.7	—	0.7	—	—	—	0.3	0.3
<i>Isotoma minor</i>	F ₀			(—)	6.0		—	—	1.0	3.5
	F ₁	1.4	6.7	—	33.7	7.3	—	—	7.0	11.2
	F _x	1.5	11.8	3.0	24.7	24.0	3.0	5.0	16.7	15.7
	H	0.2	0.8	0.7	0.7	5.0	6.3	15.7	5.3	2.4
<i>Isotoma</i> sp.	F ₀			(0.2)	3.7		—	—	2.0	2.9
	F ₁	2.6	13.2	0.3	4.3	5.3	—	0.3	2.0	5.5
	F _x	3.2	9.3	5.7	6.3	8.0	2.7	3.3	0.3	5.4
	H	0.8	1.0	1.0	1.0	—	—	—	—	0.6
<i>Poduromor-</i> <i>pha</i>	F ₀			(0.2)	6.0		—	—	0.3	3.2
	F ₁	5.4	11.3	1.3	10.3	3.7	0.3	2.3	2.0	6.5
	F _x	25.8	64.3	30.3	78.0	17.3	19.0	6.7	22.0	41.5
	H	53.2	36.2	13.3	32.7	40.0	36.3	35.0	42.7	41.0
<i>Hypogas-</i> <i>trura armata</i>	F ₀			(22.1)	26.7		—	—	2.3	14.5
	F ₁	36.0	42.7	51.3	13.7	20.3	10.7	28.7	10.0	24.5
	F _x	6.7	10.3	7.3	—	16.0	12.3	6.0	3.3	7.3
	H	0.8	1.3	—	—	12.0	0.3	4.3	0.7	3.0
<i>Onychiurus</i> <i>armatus</i>	F ₀			(—)	—		—	—	—	—
	F ₁	0.6	2.5	—	0.7	1.7	—	—	8.0	2.7
	F _x	1.8	7.8	3.0	5.0	11.0	3.0	2.0	8.7	6.9
	H	1.3	2.2	0.7	2.0	5.0	2.0	4.3	5.7	3.2

VERTICAL DISTRIBUTION OF MICROARTHROPODS IN BEECH FOREST FLOOR

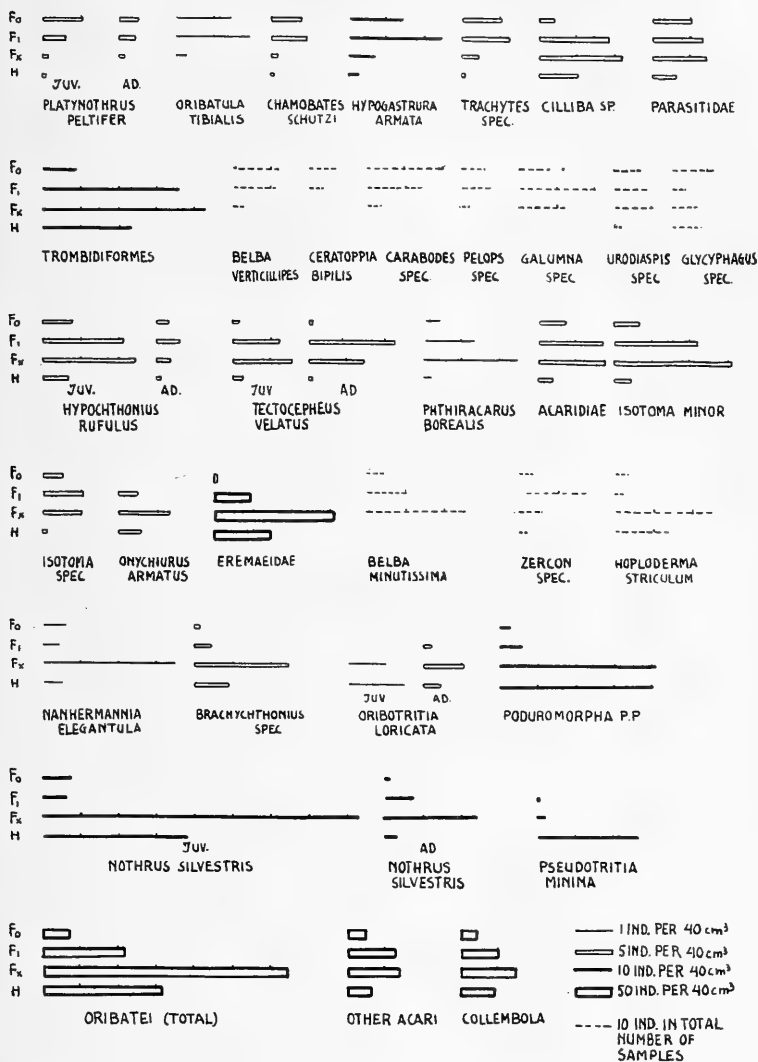


Fig. 8. Vertical dispersal of the microarthropods in the floor of the beech forest 8 G.

the averages of the other layers, in consequence of the smaller number of observations they are based on. As they gave together, with the latter, a logical figure of the dispersal they were inserted in table 13 after all.

Fig. 8 gives a graph of the average densities. The greatly varying densities in which the different species occur made it

necessary to use three scales in order to get a clear idea of all species.

Of species with a small density all individuals which were caught in each layer during the whole year, were added together. Their numbers are presented in fig. 8 by broken lines. Though the quantities are small and the influence of chance is great the diagrams do give an impression of the vertical dispersal. Since part of the F_0 samples was estimated the length of the lines indicating the density in this layer are also estimated at their most probable size.

From the diagrams it appears that there are species which distinctly prefer a certain layer, of which *Pseudotritia minima* is the most illustrative. Next there are species that are less specific and have their greatest density in two or even three adjoining layers. No preference could be stated in the cases of Gamasides (Parasitidae for the greater part) and Trombidiformes.

For a causal explanation of the vertical dispersal a great deal more must be known of the life habits of the different species of the microarthropods. We can only offer some suggestions.

From the graph of all Oribatei it appears, that the F_x layer is most densely populated. The greater part of the Oribatei feed on dead leaves and moulds. It is clear that this layer offers the best conditions of sustenance, since the litter has already been broken down into small parts and there are many mould hyphae present.

Some species have their optimum in the F_0 and F_1 layer. These are chiefly rather big species such as *Platynothrus peltifer*, *Belba verticillipes*, *Ceratoppia bipilis* and *Carabodes* sp. But also smaller species, such as *Oribatula tibialis* and *Chamobates schützi* prefer these layers. Probably these animals do not feed on litter, but on mould and algae that occur in the youngest litter material. It is possible that some of these species are only subferent inhabitants of the litter layer and have their optimum in the other merotopes e.g. in the rind of tree-trunks. Anyhow, they are adapted to the more extreme environmental circumstances in the upper layers of litter, which is affirmed by the lack of vertical emigration at times of drought (see lower down).

Of the species of which juvenile and adult animals were separately counted the former appear to have their optimum deeper than the latter: *Hypothonius rufulus*, *Nothrus silvestris*, *Tectocephus velatus* and *Oribotritia loricata*. Perhaps the more equable conditions of moisture and temperature are more appropriate to the delicate larva and nymph stages, though it is not excluded that egg deposition and/or feeding questions play a part also. An exception is *Platynothrus peltifer*, the juvenile specimens of which have their optimum in the F_0 layer just like the adults.

Remarkable is the difference in dispersal between the small Poduromorpha and *Hypogastrura armata*, also belonging to this group. The adaptation to their environment that these groups show will be discussed in the special part.

Trombidiformes and Parasitidae, both groups with chiefly

carnivorous feeding habits, are met with in all layers, though in these groups too a preference for certain layers may seem to exist if they are divided into species.

The influence of drought on the vertical dispersal may be studied by comparing dispersal in August 1944 and that in the preceding months, all samples taken from the same place in the forest (see table 13).

The long drought of August 1944, when during 18 days preceding the date of sampling practically no rain fell and the temperature was rather high (lowest maximal temperature of the preceding fortnight 28°C), was the cause of desiccation especially of the upper layers of litter (see water content table 13). It seems that the greater part of the microarthropods retired into lower layers. Examination of some samples of sand immediately under the layer of litter showed that they did not penetrate into the sand layer. So an increase of density in the lower layers must take place. This increase will be clearest in those species that have their maximal density in the upper layers, and if these layers are not too thin in comparison with the lower, less desiccated layers. As the lower layers are thicker than the upper layers in this case, the increase of density in the former will be less striking than the decrease in the latter.

Platynocheilus peltifer, *Oribatula tibialis*, *Chamobates schützi* and *Hypogastrura armata* belong to the species with an optimum in the F_0 and F_1 (fig. 8). These very species appear to be less sensible to desiccation and are most numerous in the desiccated layers of litter. With this degree of desiccation they do not withdraw downwards and cause no increase of density there. However, *Trachytes* sp., with the same dispersal, decreases in the upper layer but does not show a distinct increase in F_x and H.

Trombidiformes and Parasitidae, which occur in all layers of forest soil, remain in small density in the upper layers during the period of drought. No increase of density in the lower layers can be stated.

Of the species that have their optimum in F_1 and F_x *Hypochothonius rufulus* and *Tectocepheus velatus* show lower densities in F_0 and F_1 and higher densities in F_x and H than in normal circumstances. *Cilliba* disappears from the upper layers, but an increase in the lower layers is not demonstrable. *Phthiracarus borealis*, Acaridae deuto-nymphae, *Isotoma minor* and *Onychiurus armatus* even decrease in the lower layers too. Perhaps this decrease may be ascribed to mortality. In a species like *Phthiracarus borealis*, which can contract to a ball, the possibility exists that it is able to survive the period of drought in a state of torpidity and it is not caught in desiccating these samples. In recatching experiments (p. 33), however, there was no indication of such a state of torpidity.

Oppia neerlandica and other Eremaeidae, which are normally very numerous both in F_1 and F_x , withdrew almost wholly from the F_1 layer and showed a small decrease in the F_x layer.

Nothrus silvestris is in quantitative respect by far the most important of the species that have their maximum in F_x or in F_x and H. Both adult and juvenile animals only occur in small numbers in the upper layers. In dry weather they withdraw wholly or almost wholly from these layers. As is to be expected this does not cause an increase in the lower layers. The high density of young animals in F_x and H is probably to be attributed to birth (see p. 84, fig. 11). The adult animals, which fluctuate less, also partially retire from the F_x layer and cause an increase in H.

The decrease of *Nanhermannia elegantula* and *Brachychthonius* sp. also in the lower layers is probably again to be attributed to mortality like that of the small collembolae that are summarized as Poduromorpha. Perhaps the decrease in catching *Oribotritia loricata* and *Pseudotritia minima* may be attributed to a state of torpidity caused by drought just like in the case of *Phthiracarus borealis*.

To summarize we can say that desiccation of the litter layer has a different effect on different microarthropod species. On the species that are adapted to the most extreme environmental conditions the desiccation has little influence either on their quantity or on their vertical dispersion.

The other species — as far as they normally occur in the upper layers — withdraw from these layers. In some cases an increase of the density in the lower layers is to be inferred. In other cases the density of the species decrease in all layers of litter. This is probably to be attributed to mortality in consequence of drought. In Phthiracaridae this may be a consequence of a state of torpidity.

In consequence of the interruption of the sampling in August 1944 it was not possible to get the supposed mortality proved by a lower density after the period of drought.

The effect of frost on the vertical dispersal may be seen in the series of December 1945 and January 1946, two days of severe frost preceding the date of sampling in December, 12 days of frost that of January. On both dates the litter was frozen down to the humus layer.

The influence of frost cannot be traced in the same way as the influence of drought by comparing the densities in the series concerned and those in the series of the preceding months. From August 1945 the samples were taken spread over the whole forest, in consequence of which the averages of the series mutually show greater differences. Moreover, the frozen samples turned out too small as was already said. Because of these reasons the averages can hardly be compared with those of October 1945 and March 1946 and they have to be considered by themselves in regard to the vertical dispersion of the species in "normal" circumstances (table 13).

The relatively small quantities in the F_0 samples may partially be a consequence of the fact that this layer of new litter is not yet populated by microarthropods and partially of the withdrawal of

the animals into the lower layers. Now *Platynothrus* too proves to be adapted to extreme circumstances: the young animals keep their maximum in the F_0 , the adult animals in the F_1 . *Oribatula*, *Chamobates* and *Hypogastrura* occur hardly or not at all in F_0 (have probably not yet penetrated into it in autumn), but keep their maximum in F_1 . Neither *Trachytes* nor the Parasitidae and Trombidiformes show a downward migration. *Hypochthonius*, *Tectocephus*, *Cilliba* and *Isotoma* do: the F_1 layer is wholly left by *Hypochthonius* and *Isotoma minor*, the other species have a much lower density here than in normal circumstances. *Cilliba* and *Isotoma minor* have chiefly retired to the H layer. In Acaridiae deutonymphae and *Phthiracarus* on the contrary we find no vestige of withdrawal. All other species have retired from the upper layers. *Pseudotritia* having its optimum in H, retains its normal dispersal.

Though the series averages of March 1946 and October 1945 are not quite comparable because of the local differences in density, none of the densities of the species in March appears to be considerably lower than those of October so that a great mortality caused by the frost is not probable. However, the frost was not very severe nor did it last long that winter. The results of the investigations during and after the very severe winter of 1946—1947 also point to the same conclusion (see p. 80), so that it seems justified to say that the fauna of microarthropods does not suffer seriously from frost.

2. Horizontal Dispersal

The data from which the vertical dispersal was deduced, refer to samples that were exclusively taken from places where the layer of litter had regularly developed and that were not regularly spread through the forest. For this reason they cannot be used to get an exact idea of the dispersal of the species over the whole forest floor. However, one important fact came to light: it appeared that the species with the greatest density occurred in all or nearly all samples.

To get a complete idea of the dispersal of all species it would have been necessary to analyse a great number of samples from all layers, on short distances, regularly spread over the experimental plot and taken in the shortest time possible under rather constant weather conditions. To get an exact idea of the dispersal of those species that have a small density, moreover, it would have been necessary to take samples bigger than 40 cm³.

The results of such an investigation into the homogeneity of the dispersion, no doubt, would have been of importance. However, such detailed examination of the horizontal dispersal was not intended here and the examination was confined to two series of 15 samples regularly spread over the 85 years' old part of the stand to get to know if all species occur in all parts of this forest. All samples were taken from the most densely populated F_x layer. The first series was taken in the early spring of 1944, the second series in the autumn of 1947. In the latter case from each of the

three floor-types, I, II and III (see p. 54, fig. 5), 5 samples distributed over each of the parts were taken.

The frequency percentages that give the number of samples in which a species occurs in percentages of the whole number of samples, are shown in table 14. In this table are also given the average densities of the species in the samples of 1944 and in those of the three floor-types of 1947.

The average densities in the different types are based on too few data to be able to calculate statistical differences, the more so as the data vary much. They only serve to show that the densities

Table 14, Horizontal dispersal of the microarthropods in the F_x layer of the beech forest 8 G expressed in frequency percentages and in average densities in the three parts of the plot (I, II, III) with different floor type.

	Frequency percentage (of a total of 15 samples)		Average density in numbers per 40 cm ³			
	Spring '44	Autumn '47	Spring '44	Autumn '47		
				I	II	III
<i>Nothrus silvestris</i> .	100	100	113.2	114.3	98.9	78.5
<i>Oppia neerlandica</i> .	100	100	176.7	44.0	160.5	91.8
<i>Eremaeidae</i> div. .	100	100		21.2	23.5	30.8
<i>Hypochthonius rufulus</i>	100	93	23.3	17.5	13.8	4.5
<i>Trombidiformes</i> . .	100	100	32.4	42.3	23.8	40.8
<i>Poduromorpha</i> . .	100	100	53.1	45.8	43.8	47.0
<i>Parasitidae</i>	100	100	9.8	5.5	6.3	3.3
<i>Brachychthonius</i> sp.	93	96	27.4	4.3	2.5	5.3
<i>Cilliba</i> sp.	100	80	8.5	2.8	7.5	2.5
<i>Oribotritia loricata</i>	87	87	4.4	5.0	5.5	2.3
<i>Isotoma minor</i> . .	87	40	17.7	1.3	0.3	2.5
<i>Trachytes</i> sp. . .	87	13	6.3	0.5	—	0.3
<i>Hypogastrura armata</i>	73	27	4.1	0.3	—	0.8
<i>Pseudotritia minima</i>	33	93	2.8	93.3	30.3	5.8
<i>Onychiurus armatus</i>	40	80	2.8	1.5	2.8	11.0
<i>Hoplodermia striculum</i> . . .	27	60	0.7	3.3	3.8	0.3
<i>Tectocephus velatus</i>	73	67	15.3	6.0	2.8	1.0
<i>Nanhermannia elegantula</i> . . .	53	73	10.2	4.0	0.8	0.8
<i>Phthiracarus borealis</i>	40	53	0.7	4.0	4.0	0.3
<i>Platynothus peltifer</i>	40	33	0.4	3.3	—	0.3
<i>Belba minutissima</i> .	27	47	0.6	—	1.5	3.0
<i>Chamobates schützi</i>	47	20	2.1	0.3	—	—
<i>Urodiaspis tecta</i> .	27	13	0.7	0.3	0.3	—
<i>Pelops aurita</i> . .	27	7	0.4	—	0.3	—
<i>Cosmochthonius lanatus</i>	20	7	0.3	—	—	0.3
<i>Oribatula tibialis</i>	13	7	0.4	0.3	—	—
<i>Galumnac.f. dorsalis</i>	—	13	—	—	—	0.8
<i>Belba verticillipes</i> .	33	—	0.3	—	—	—
<i>Folsomia quadrioculata</i> . .	20	—	0.5	—	—	—

in the F_x layer in the three types generally lie in the same order of magnitude and thus the species are rather equally distributed. An exception is *Pseudotritia minima*, the high averages of which in type I and II are caused by the large numbers of individuals in one of the samples of each type. For species with a high density, the equal distribution appears also from the high frequency percentages. In fig. 9 the frequencies of all species (larger groups are omitted) are plotted against the average densities of these species. All species that have a density greater than 10 per 40 cm³ occur with a frequency of 87—100% i.e. in at least 13 of the 15 samples. Exceptions are only *Tectocephus velatus* and *Nanhermannia elegantula*, which show local concentrations causing high averages, though

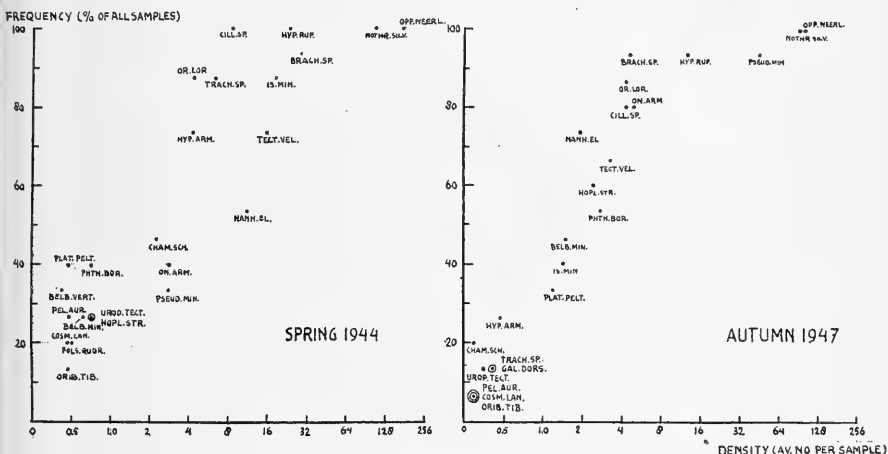


Fig. 9. Frequency - density relation of microarthropod species in the F_x layer of the beech forest 8 G. In each case data refer to 15 samples of 40 cm³.

the frequency percentage is lower than 87. Some species have a high frequency percentage in spite of their small density: *Cilliba* sp., *Oribotritia loricata*, *Trachytes* sp. and *Brachychthonius* sp. In general, however, we find a lower frequency percentage in species with a small density.

In increasing the number of the samples the frequency percentages would have had a higher reliability. In a series of 15 samples the exactness of the frequency percentages is only $6\frac{2}{3}$. Nevertheless it is excluded that an increase of the number of samples would have given considerably different results. The frequency percentages of 1944 and 1947, in general, agree rather well. If this is not the case it may be attributed to a difference in density of the species concerned at the time of sampling. They may be a consequence of seasonal differences but also of annual fluctuations in the density.

Remarkable differences in density and frequency show *Isotoma minor*, *Trachytes* sp. and *Hypogastrura armata*, which were more

numerous and frequent in 1944 and *Pseudotritia minima*, *Onychiuus armatus* and *Hoplocleroderma striculus*, which had a higher frequency and density in 1947.

Summarizing we may say that all species preferently inhabiting the F_x layer occur in all parts of the forest investigated microarthropods with a great population density in F_x (> 10 per 40 cm^3) are dispersed in this layer even in such a way that they occur in each or almost each sample of 40 cm^3 . For species, subferent in this layer (last ten species of table 14) this regular distribution is not proved. Experience, however, also points to a regular dispersal for these species within the forest.

From the fact of the regular dispersal of the species (high $F\%$) it may not be concluded that one sample would be sufficiently representative for the quantitative composition of the fauna of the forest soil. For this the densities of most species vary too much locally. For the investigation of the quantitative composition many sets of samples are required, all of them taken within the shortest time possible.

3. Seasonal Fluctuation

If we want to get to know the fluctuations of the microarthropod population in the layer of litter in the course of a year, it will have become clear from the preceding pages that we have to take into consideration the difference in composition of the fauna in the different layers of the forest soil, the downward migrations of the population during periods of drought and frost and the greatly varying local densities of most species. Examination of samples in which all layers are present would not yield an insight in these fluctuations, since the separate layers, as was already said in the description of the plot, often considerably differ in thickness over short distances. Moreover, samples in which all layers are represented would become too big for a minute analysis.

For this reason the investigation of the fluctuations was restricted to the F_x layer, in which microarthropods show their richest development both qualitatively and quantitatively.

In the middle of the forest, where the F_0 , F_1 and H layer were thin in comparison with the F_x layer, a surface of $1 \times 1 \text{ m}$ was marked by means of four stakes. On this plot the thickness of the layers was rather constant over the whole surface. The F_0 , which was very loosely constructed was 2—3 cm high, the F_1 $\frac{1}{2}$ cm, the F_x 4—6 cm and the H layer 2 cm. The latter still contained many litter particles.

From the F_x layer of this surface series of ten samples of 40 cm^3 were taken every two months, each series taking about 1% of the material originally present. It may be taken for granted that sampling to this degree did not disturb the composition of the microarthropod population. Influence of vertical migration on this composition may have been minimal in consequence of the comparatively thin layers of F_0 , F_1 and H. To maintain the circum-

stances as natural as possible no precautions were taken to prevent horizontal migration. However, it is not probable that this migration takes place to a great extent, most species inhabiting the F_x layer moving slowly. Thus the fluctuations in population density are mainly caused by birth and death of the individuals.

In choosing the interval between the dates of sampling the rapidity of the development of the Oribatei, being the most important group of microarthropods, served as guidance.

Literature about the rapidity of the development of the Oribatei is scarce. MICHAEL (1884, 1888), who bred numerous species, gives no detailed facts about this. HAARLØV (1942), investigating Oribatei in N.E.-Greenland where the vegetation period lasted from the end of May till the beginning of September, thinks he is justified to conclude to a course of development of one year for Oribatei, though his material did not exclude a period of development of two years. The fine observations of GRANDJEAN (1950) at *Camisia segnis* and *Platynothrus peltifer* proved development to take 150 or more days in these species in culture circumstances.

This slow development was also stated in experiments performed by Dr M. ROOSEBOOM in 1943 and 1944. The ecdyses of the larvae and nymphae took place with intervals of several weeks to some months even. Though attempts were made to keep the circumstances as natural as possible it is very likely that the development in nature is quicker. But it may be considered excluded that the development is so quick that the progress of the population density would not be expressed in bi-monthly samples.

Little is known too of the rapidity of development of the other groups of mites: Acaridiae, Parasitiformes, and Trombidiformes. In the first two groups phoresy occurs i.e. the nympha clings to other animals, which enables it to reach other places. It is clear that in this way no insight is gained in the development of the population, even if the intervals between the sampling tally with the rapidity of development. The time of development of many Trombidiformes is considerably shorter than that of the Oribatei.

In Collembola the rapidity of development seems to be greatly dependent on food and temperature. RIPPER (1930) and STREBEL (1932) give a time of development of 5—7 weeks for two species of *Hypogastrura* before the animals are mature. The total age can be 5—10 months. Though these data of course do not apply to all Poduromorpha they give an impression of the time of development that we may expect in edaphic collemboloes.

So the time of development of both Trombidiformes and Collembola may be considerably shorter than that of Oribatei. If this time of development is greatly influenced by environmental factors (feeding, humidity, temperature), as was proved for collemboloes, aggregations may arise under locally favourable conditions. Consequently, the density becomes very heterogeneous, and regular sampling gives no insight into the development of the population. This was the case with *Hypogastrura armata* e.g.

In order to get comparable values of the population densities on different times it was necessary to analyse the largest possible number of samples on each date of sampling. This number was fixed to 10. That this number is the minimum appears from comparison of the average densities with their standard-error respectively in 5 and 10 samples for *Nothrus silvestris* adult. In the first case this amounted to 13.4 ± 4.3 (coefficient of variation 0.71), in the second case 13.0 ± 2.6 (coeff. of var. 0.64). These values refer to the samples of the 31st January 1947. If we take this sample series together with that of the 7th February 1947, a series that does not yield a significant difference with the former because of the cessation in the development during this time, when the forest soil was frozen, we find as average density of the same species in these 20 samples 13.2 ± 1.5 (coeff. of var. 0.32). From this high coefficient of variation, even with a series of 20 samples, the rather heterogeneous density of the species concerned is clear. It is certainly not less heterogeneous in other species. Though a sample series of 20 would certainly have given more reliable values, for practical reasons the number had to be restricted to 10.

The series of samples were taken on March 19th, May 13th, July 30th, September 30th, November 30th 1946, January 31st and March 31st 1947. On 7th February 1947 a control series was taken during a frost period. These samples were just like those of the 31st January taken from material that was first defrosted. It appears that, in general, the results of the two series tally.

The general data on the climate (max. and min. temperature of the air, total precipitation per ten days), the average weights and water contents of the samples and the average densities in numbers per 40 cm³ of the species are presented in fig. 10.

The average values of weights, water contents and densities are given as black columns. In all cases where there was sense in giving the range plus and minus $2 \times$ the standard-error, this was done. At the foot of the column the highest and the lowest value of the series of 10 observations are mentioned. In this way it is possible to get to some degree an impression of the variation of the separate values. The calculation of the standard-error is omitted in those cases in which the desiccation technique did not yield reliable values (weakly chitinized forms) and in the series in which o-values occurred more than twice. The widely divergent densities of the different species compelled us to use three different scales in vertical direction. The species follow each other from those with the greatest density to those with the smallest density. Species with a very heterogeneous density are shaded.

As far as possible juvenile and adult stages of the Oribatei were counted separately. Even all stages of *Nothrus silvestris* could be counted separately. It is remarkable that in all these species the juvenile animals fluctuate much more than the adults: *Nothrus silvestris*, *Hypochthonius rufulus*, *Tectocephus velatus*. Of some species none or only a very few juvenile animals were caught: *Oppia neerlandica*, *Belba minutissima*, *Oribatula tibialis*, *Chamobates schützi*, *Galumna* sp., *Phthiracarus borealis*, *Oribotritia loricata*. This phenomenon, which is also striking in the tables of FORSSLUND (1943) can, in my opinion, only be explained by the

incapability of the desiccation technique to drive out larvae and nymphae of many Oribatei, even when it is applied at the temperature of the room, and especially if the animals feed endophagously in litter.

Analysis of variance was applied to some objects viz. the air-dry weights and the numbers of *Oppia neerlandica*, Eremaeidae and the different stages of *Nothrus silvestris*. We found the following values for the variance ratio F:

Air-dry weights	11.9	<i>Nothrus silvestris</i> larva	8.08
<i>Oppia neerlandica</i>	0.68	— — nymph	1 12.61
		— — —	2 3.64
Eremaeidae	1.96	— — —	3 7.40
		— — adult	1.57 (2.60)

At the 5%, 1% and 0.1% point a value of F of 2.2 resp. 3.1 resp. 4.3 is significant. It appears that the variation of the averages of *Oppia neerlandica* and the other Eremaeidae (*Oppia* also belongs to this family) may be attributed to chance. In *Nothrus silvestris* this is only the case with the averages of the adults. This is caused by a very high number of specimens (68) in one of the samples of the July series, which has risen the error variance to an abnormal high value. If for this figure is substituted the average of the other nine samples of the series (14), F becomes 2.60 and then the variation is also significant on the 5% point. However the differences between the averages of the immature stages are much more significant. The significant differences of two succeeding averages are indicated in the diagrams by + at the foot of the columns.

The significant variation of the average air-dry weights, an object of which we might expect with certainty that it was to be attributed to chance only, requires further explanation. It appears that the averages of July and September 1946, and February and March 1947 are significantly higher than those of the other months. This difference might have been caused by taking the samples in these months deeper from the F_x layer, in consequence of which they might contain more humus and so have a higher weight with the same volume. However, the mutual comparison of all dry samples did not show any difference in the composition of the material. For the samples of July and September the cause of the difference may partly be found in the higher humidity of the air indoors in summer. With an air humidity of 70% the air-dry weight of litter of beech is about 5% higher than with a humidity of 50%. The averages of July and September lay, however, resp. 11% and 16% higher than the total average of March, May, November and January. Hence it seems probable that the samples of July and September are too much pressed together in the sampling box, so that their weights lie significantly higher than those of the other dates. As to the samples of February and March 1947 the difference in weight compared with the average weight of the samples of March, May, November, and January (resp. 9 and

SEASONAL FLUCTUATION OF MICROARTHROPODS

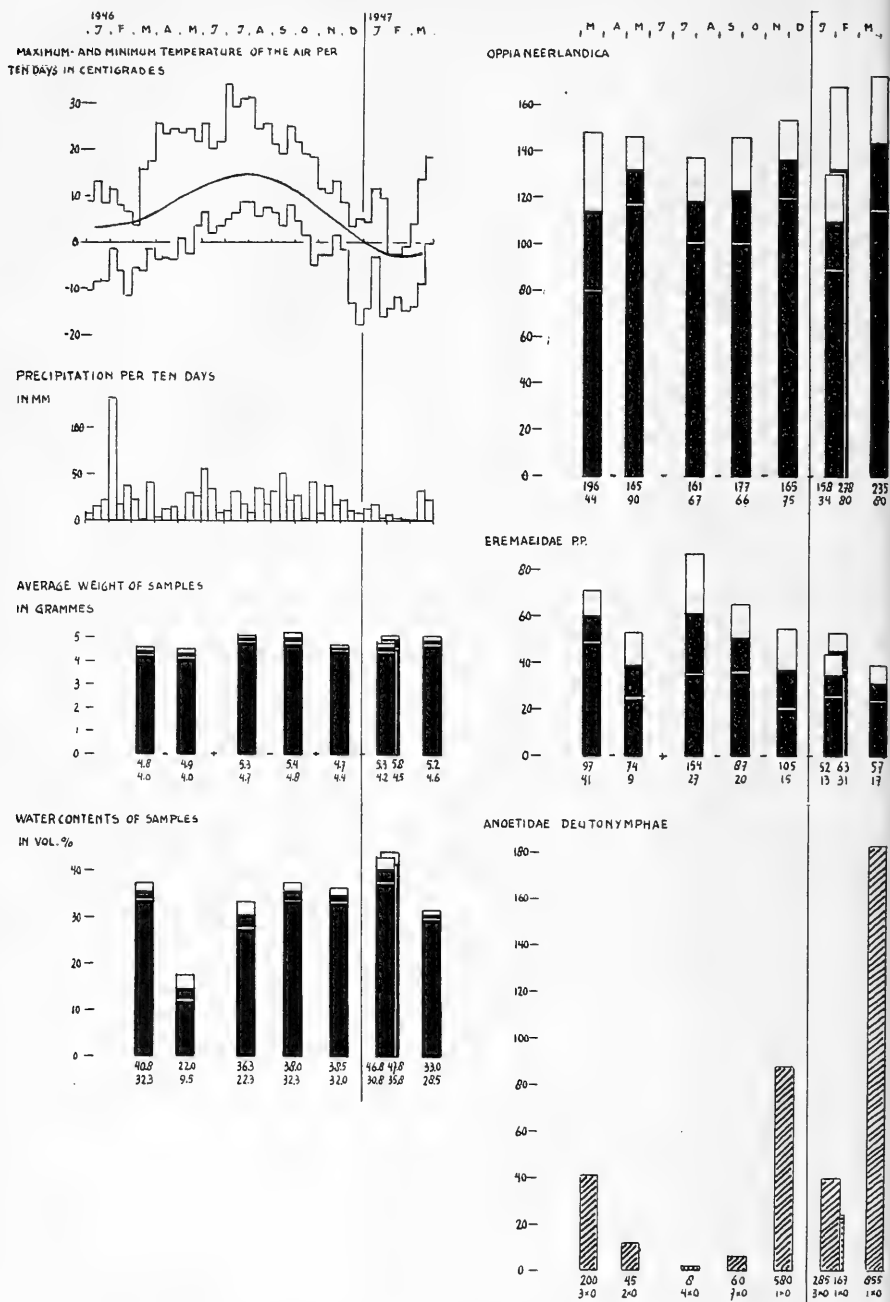


Fig. 10. Fluctuation in the density of microarthropods in the F_x layer of the beech forest 8 G.

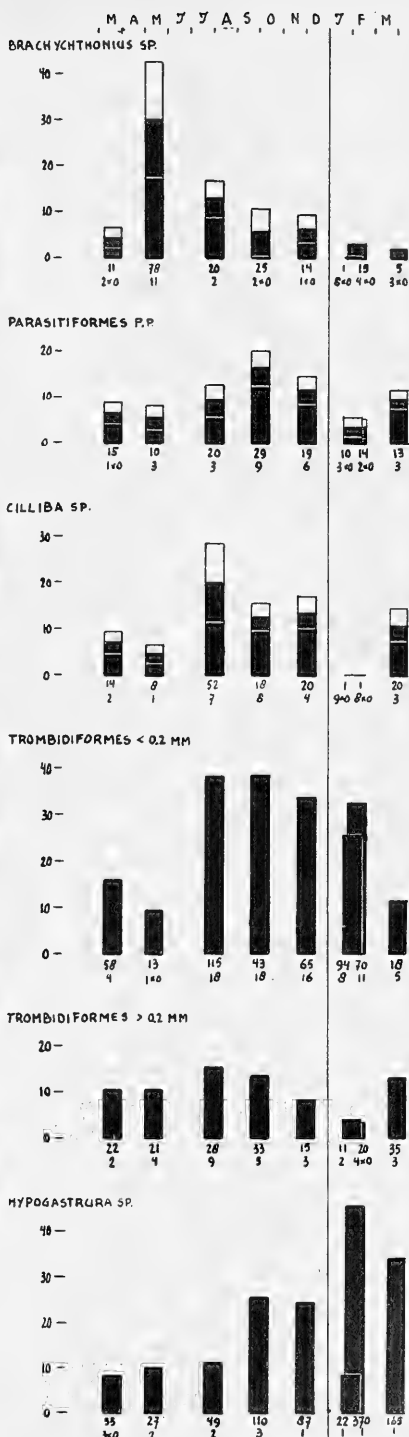
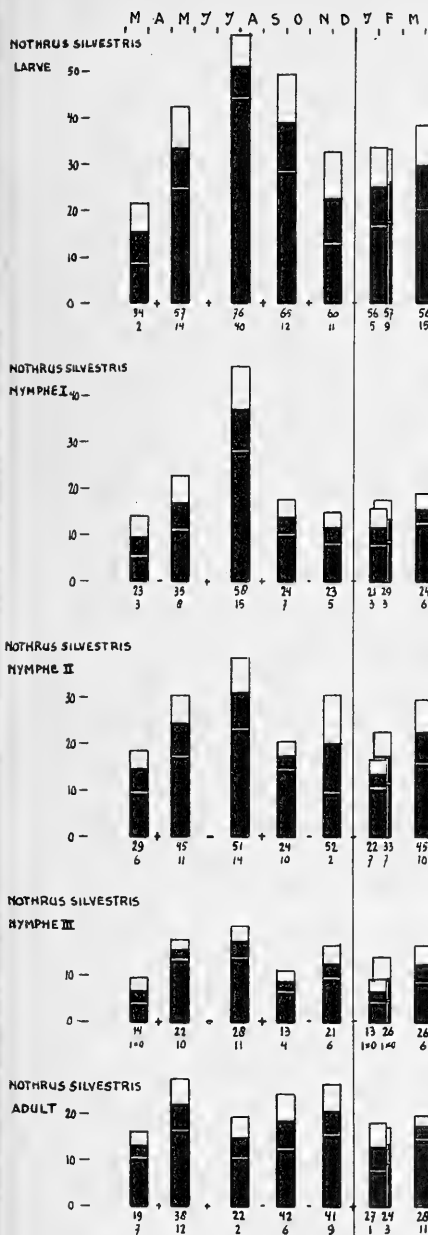


Fig. 10 (continued).

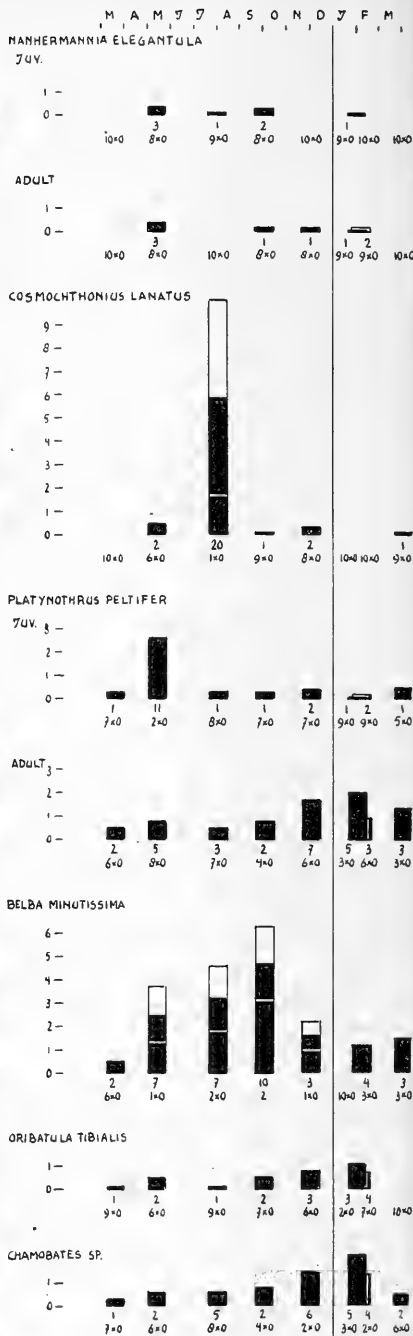
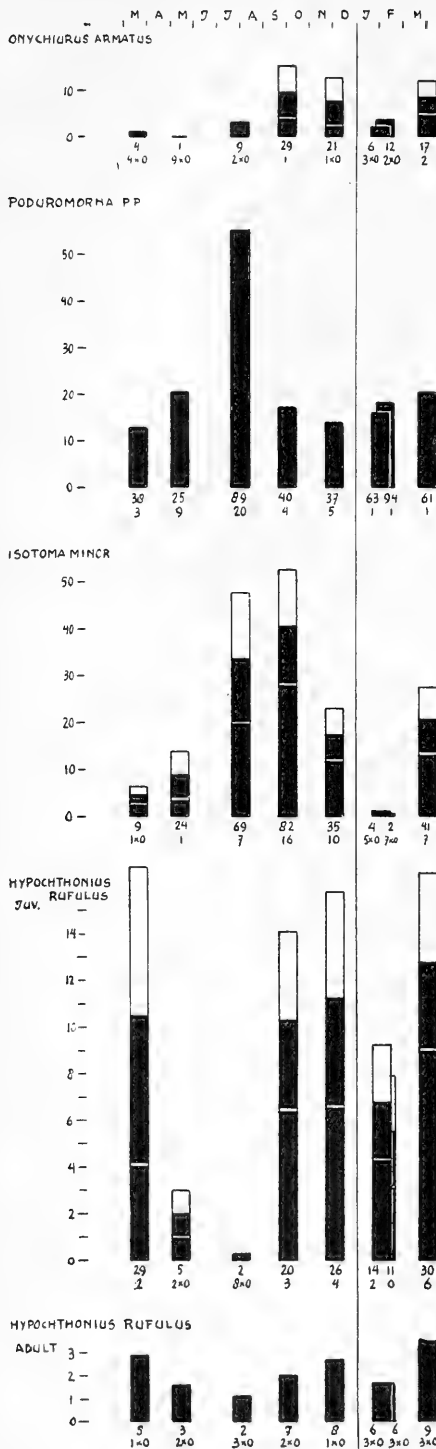


Fig. 10 (continued).

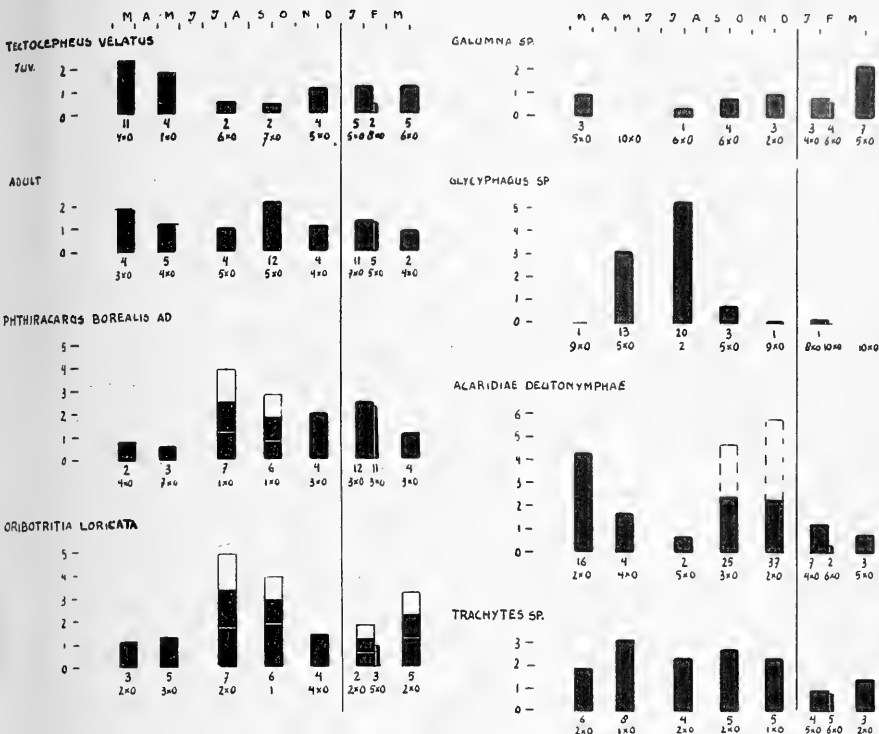


Fig. 10 (continued).

10%) should wholly be attributed to stronger pressing of the litter. Because of this mistake in the technique of sampling the average densities of the months of July and September 1946 and February and March 1947 should be diminished with 6, 11, 9 and 10%. In the diagrams this correction is not made. The general course of the population density of the species would hardly be influenced by this correction.

For a causal explanation of these fluctuations it is necessary to have knowledge in reproduction, time of development, life-time, influence of biotic and abiotic environmental factors etc. However, little is known about these things in the different species. So it is only possible to trace some correlation of the fluctuations with temperature and humidity (water contents).

An exact comparison of the course of the population with the temperature is not possible, since during the period of investigation only from the end of April to the middle of July 1946 the temperature of the layer of litter was recorded (see fig. 7). The data of fig. 7 and the temperature extremes given in the first diagram of fig. 10 enable us to form an idea of the course of the temperature

in the F_x layer investigated. The approximate course of the mean temperature in F_x is roughly given by the smooth curve in this diagram. The extremes between which the temperature varies daily differ mutually $2-4^{\circ}$ C. In winter this temperature range may be still narrower.

The course of the population density of several species correlates in some degree with the course of the temperature: *Nothrus silvestris* juvenile stages, *Cilliba* sp., *Isotoma minor*, *Belba minutissima* and *Oribotritia loricata*. In the more detailed discussion of the development of the population of *Nothrus silvestris*, we shall see that in this case the reproduction is probably highest during the summer months. Experiments are needed to prove that this correlation is a causal one.

It must be emphasized that the long and severe frost period in general did not affect the population density of the species as appears from comparison of the densities in March 1947 (immediately after frost) with those in November 1946. Only some species decreased (*Oribatula tibialis*, *Chamobates schützi*), most species, however, maintained their density.

The humidity was rather equable during the whole year of investigation, as is shown by the diagrams of the precipitation and the water contents of the samples. Only the sampling date in May was preceded by a long dry period of 7 weeks, which clearly influenced the water contents of the samples. From the development of the population it does not appear that any species is influenced by these low water contents. The small numbers of juvenile *Hypochthonius rufulus* are very probably not a consequence of drought, since in May 1945 after a still longer period of drought and consequently with still smaller water content these animals occurred in specially great numbers.

In general the fluctuations have not resulted in a highly diverging density in March 1947 compared with that in March 1946. Most species have slightly increased in this period. Only in the cases of *Onychiurus armatus* and *Isotoma minor* an important increase is got. Wholesale development was not observed in any species. The small reproduction capacity, slow development and the varied composition of the community of the litter will prevent this in spite of the rich store of food.

b. Special Part

In the discussion of the most important species of the microarthropods following now, the Oribatei, being the most predominating group of inhabitants of the litter will be treated first. This will be done in the systematic order that WILLMANN (1931) gives in the 22nd part of "Die Tierwelt Deutschlands". Then the other groups of mites will be discussed and finally the collembolus as far as they are considered to belong to the microarthropods. As to nomenclature WILLMANN (1931) is followed for Oribatei, VITZTHUM (1929) for Acari non Oribatei and HANDSCHIN (1929)

for Collembola. In all species reference must be made to fig. 8 for normal vertical dispersal, to table 14 for horizontal dispersal (frequency), to fig. 10 for seasonal fluctuation and to table 13 for influence of drought and frost on vertical dispersal and mortality.

ORIBATEI

Nanhermannia elegantula Berl.

This species chiefly occurred in the F_x layer in an average density of 3 per 40 cm³. Larva, nymph and imago instars occur during the whole year. It has a rather high frequency ($F\%$): it occurs in about 60% of the F_x samples taken throughout the whole forest.

In the 80 F_x samples of the experimental surface of 1 m² it occurs only in 14% of the samples, moreover, in a small density, so that the course of the population is not very clear.

The species has a strongly marked preference for litter rather far decomposed, in which it probably feeds on this litter and on the moulds in it. In consequence of the small density in the forest examined, it is only of little importance there. It seems to be susceptible to drought: the density decreased strongly after a period of drought in August 1944 (see p. 68).

Hypochthonius rufulus Koch

A preference for the lower litter layers (both F_1 and F_x) is clear for the adults and juveniles. The average densities amount to 3 per 40 cm³ for adults and 10–11 for juveniles. The species occurs in a very high frequency both in the whole forest (95%) and in the experimental surface of 1 m² (98%).

The fluctuations in the density of the adults are probably to be attributed to accident. The juveniles showed a low minimum in the early summer of 1946 in contrast to the early summer of 1944 when they showed a distinct maximum (table 13). This points to a different course of the fluctuation in density in the two years.

With extreme drought or frost the species is almost wanting in F_0 and F_1 , like all Oribatei that have their optimum in the lower litter layers.

What *Hypochthonius* feeds on is unknown. NOORDAM et al. (1943) managed to keep this species alive for 54 days without observing any feeding or deposition of excrements.

Brachychthonius Berl. sp.

These very small mites (length about 0.17 mm) have their greatest density in the F_x layer (an average of 12 per 40 cm³) and occur here with a high frequency: they are found in 95% of the samples examined. In 1946 they had a distinct maximum in the early summer. The adults and the juveniles are counted together. On the analogy of *Nothrus* and *Hypochthonius* the young animals are probably the cause of the high top in spring. Of food nothing is known. In consequence of the very small size and the rather low numbers it is presumed to be of little importance. From the data of table 13 mortality in consequence of drought is thought probable.

Cosmochthonius lanatus (Mich.)

In general this species was only seldom met with ; in consequence there is little to say about the vertical and horizontal dispersal.

On the 1×1 m plot it developed in July 1946 a top amounting to about $12 \times$ the average density on the preceding sampling date on this plot. This top was followed again by a very low density on the next date of sampling. If this sudden increase is not caused by migration (in general improbable) or by a temporarily changed response of the species to the desiccation technique (in consequence of its life habits e.g.) it must be assumed that *Cosmochthonius lanatus* has largest short term fluctuations of all Oribatei, discussed in this paper.

Nothrus silvestris Nic.

Next to *Oppia neerlandica* this is the most abundant species of mites in the litter of the beech forest examined. Also in other deciduous woods this species was very numerous.

Both juvenile and adult animals have their greatest density in the F_x layer (annual average resp. 84 and 24 per 40 cm^3). Also in the H layer the animals may reach a rather high density, however. In all samples of every layer individuals of this species occurred, so that the frequency amounts to 100% for all layers. As it was possible for this species to count the larvae, the three nymphal instars and the adults separately, the course of the density of this species could be analysed approximately.

The larva was to be distinguished from the first nymphal instar by its three pairs of legs and its small size. On account of the size the different nymphal instars were identified, while the adults were recognizable by their size and their pigmentation. The average lengths of the different instars were: larva 0.32 mm, nymphal I 0.39 mm, II 0.48 mm, III 0.61 mm and adult 0.75 mm. With a magnifying power of $22 \times$ these instars could easily be distinguished. If there was some doubt between two instars the specimen was considered to belong to the group from the average of which it deviated least. But such dubious cases did not occur so often that they considerably reduced the reliability of the results.

By collecting the densities of the different instars in a graph we can visualize the development of the population and the way it was probably intermitted by a factor causing high mortality.

The observations and breeding experiments of Dr ROOSEBOOM made in our institute give us indications about the duration of the development of *Nothrus silvestris*. In an experimental series in which nymphae of the third instar were bred on F_x and H litter in circumstances that, in respect of temperature and humidity resembled the natural circumstances, 13 animals were bred. Of these 13 nymphae after one month none, after two months 5, after three months 9 and after four months 10 had moulted. Two animals had not yet shed their skins and one had died. So the greater number had moulted after 2 to 3 months.

In a second experimental series 20 animals of each instar were reared in favourable conditions. By using a great amount of litter in which the animals were reared it was only possible to detect part of the animals in the controls.

At a control after one month only some animals had moulted. After two months none of the 20 larvae were found; probably they died in the culture. Of the 20 nymphae I three were found, all passed into the second instar; of the 20 nymphae II 14 were found, 12 of them as nymphae III, the other two not yet moulted; of the 20 nymphae III three were found, all as adult animals; finally of the 20 adults 2 were found and also two larvae. At the following control only some ecdyses were observed, but none of the animals moulted for the second time. Mortality was very great now, so that we may assume that the circumstances were after all anything but natural, a reason why the development during the first months will have been slower than in natural circumstances. Though consequently no definite conclusions can be drawn from these breeding experiments as to the duration of the development of the different stages in nature, it is certain that this development is slow.

GRANDJEAN (1950) made detailed observations with regard to the duration of development in *Camisia segnis* and *Platynothrus peltifer*. He also stated a slow development in these species. From his results it is evident that the development in the successive stages requires increasing periods of time and that before moulting in each stage a period of immobility (periode pupale) occurs. Only with an exact knowledge of the duration of the developmental stages and the periods of immobility it is possible to follow the course of the population in detail: sampling intervals have to be in accordance with the development duration of the shortest stage (egg or larva stage), the length of the period of immobility influences the catching results.

The available data from bi-monthly sampling allow some insight in the course of the population from March to November (excluding winter samples for the extreme circumstances in which they were taken). The results of GRANDJEAN with the two related species mentioned above and those of Dr ROOSEBOOM with *Nothrus silvestris* suggest that the duration of the development in the earlier stages (larva and nymph I) takes a shorter time than the interval between two sampling dates and that the development of nymph II and nymph III requires periods which roughly correspond with this interval. If this is true the figures of nymphae II on each date and those of nymphae III on the next sampling dates refer to the same parts of the population and may be connected with each other in a graph. Figure 11 presents the corrected averages of the different stages (concerning the correction see p. 75). The figures of nymphae III and those of adults on the next date may not be connected as in the case of nymphae II and III. Next to nymphae III also the adults present on the same date lead to the numbers of the adults on the following date. (The adults can get more than one year old according to culture experiments.) So the added numbers of nymphae III and adults (dotted line) is to be connected with the adults on the next date.

The slight incline of the two lines from March to May has no real significance. Apparently no important mortality occurs in the stages concerned during this period. It does, however, from May to July and from July to September and to a less degree from September to November. Though comparable data on other stages fail, it is evident that at least from July to September also the other

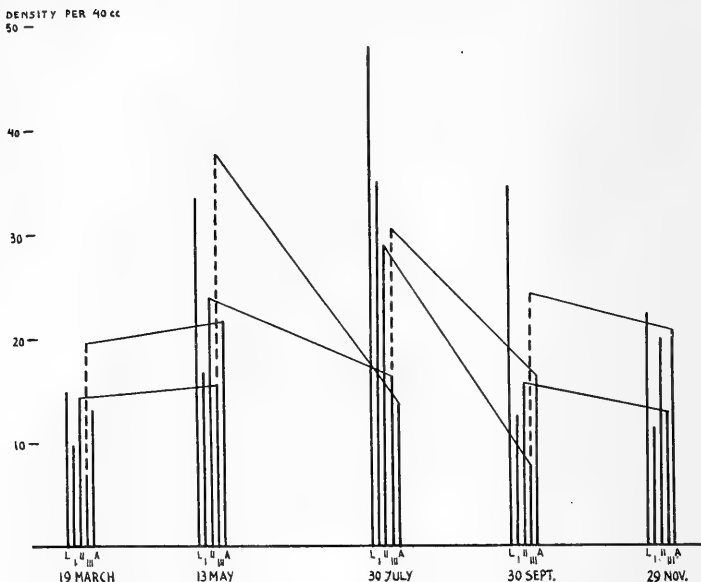


Fig. 11. The course of the population of *Nothrus silvestris* in the summer of 1946.

stages are liable to a heavy mortality. This mortality, active in all instars, makes it improbable that a predator is the cause of it. Besides, in breeding experiments, attacks of predators on Oribatei were never observed. Neither are climatic factors to be considered as cause. From the precipitation graph it appears that the whole summer was rather wet, so the litter was never strongly desiccated. This was only the case in the early summer when the average humidity of the May series amounted to 13.4 vol % against 30–35% on the other sampling dates. This drought, however, obviously did not check the development. This agrees with our experience in the very dry August of 1944. Then, in spite of still smaller humidity, no mortality of the adults and a great increase of young animals was observed. A parasitic attack must be considered the most probable cause of the mortality. VITZTHUM (1941) mentions as parasites: sporozoa (Haplosporidiae), gregarines and nematodes. Which of these parasites was the cause here is not known.

From fig. 11 it is evident that the larvae, notwithstanding their shortest duration of development, have the highest averages of all stages on all sampling dates. As the adults only fluctuate comparatively slightly it seems probable that reproduction is highest in July and is very low in November and March.

Like most Oribatei *Nothrus silvestris* responds to drought and frost by migrating from the F_0 and F_1 layer into lower layers.

In breeding experiments it feeds on litter, of which rather great quantities are eaten. On account of this feeding habit and the high

density this species is no doubt the most important mite for the decomposition of the litter in the beech forest investigated.

Platynothrus peltifer (Koch)

In consequence of the pronounced preference of this species for the upper litter layers frequency and seasonal fluctuation, both referring to the F_x layer, give an incorrect idea of the total population. In this layer the frequency is 30—40%. In the upper layers the frequency is no doubt higher. This appears from the data of table A (appendix), in which this species occurs in 14 out of the 15 samples of the F_0 layer ($F\%$ 93) and in 22 out of the 29 samples ($F\%$ 76) in the F_1 . The average density in F_0 amounts to about 8 per 40 cm³. The rather small number of young animals in proportion to the adults in the F_x layer is to be explained by the still greater preference of the young animals for the top layers.

This species, adapted to the climatic most extreme litter layer is less sensible to desiccation and frost and in contrast to most *Oribatei* it is still present in F_0 and F_1 in great drought and frost.

Platynothrus peltifer feeds on litter and is very well kept alive on it in experiments (NOORDAM et al. 1943). It was also observed by them to eat moulds. The density even in the upper litter layers is not yet great enough to expect a great influence on the decomposition of the litter.

Deposition of eggs, time of development and longevity in this species were studied by GRANDJEAN (1950). He estimates the total number of eggs deposited by one female to be more than 250. Development from larva to adult takes more than 150 days. Longevity of the adults exceeds 212 days.

Belba minutissima Sell.

This species has a distinct preference for F_x in which it occurred with a frequency of 30%. Considering the small density this dispersal is fairly regular. In the year 1946 the density appeared to increase from March to July and then to decrease quickly. In spite of the low average densities single observations in a series show such a great conformity that the averages are, no doubt, rather reliable and the fluctuations significant.

This species is supposed to be a mould eater like the larger species *Belba* cf. *verticillipes*, which occurs in the upper litter layers in a very small density. The latter species is closely related to *B. verticillipes* but it deviates by short spines on its back (identification of Drs L. VAN DER HAMMEN).

Oppia neerlandica (Oudms.)

This most abundant species occurred in all samples from all layers.

In the investigation into the vertical dispersal this species was taken together with the other *Eremaeidae*, which it greatly outnumbered. The maximal density for this species as for the whole family is in the F_x layer. Both in frost and drought the *Eremaeidae*

withdraw into the F_x and H layers, in which no significant mortality could be observed.

Especially for this very abundant species it is striking that only exceptionally juvenile animals were caught. FORSSLUND (1943) also mentions only adult animals in his tables. The absence of young animals is possibly to be attributed to a hidden or endophagous way of living.

In applying analysis of variance the fluctuations of the average numbers during the year 1946 appeared to yield no significant difference with the fluctuations of the single observations. So the fluctuations in the density may be attributed to accident.

Direct observations and investigation of stomach contents proved that *Oppia neerlandica* and several other Eremaeidae feed on moulds (ROOSEBOOM, not published). Because of their large density (about 160 per 40 cm³) it is very well possible that these species in decomposing mould hyphae, liberate important quantities of nitrogen, a function attributed to most animals of the soil by FORSSLUND (1943) and by him considered as their most important function.

Tectocephus velatus Mich.

Both juveniles and adults have their optimum in the F_1 and F_x layer. The species occurs in it with a frequency of about 70%. From the results of 1944—1945 (table A, appendix) it seems that this species should occur with greater density in the S. W. part of the forest (table A : A) than in the rest of it (table A : B, C, D and E). An investigation into the horizontal dispersal confirmed this (compare in table 14 I to II and III). However, from these densities and the frequency the difference between the parts appears to be less great than might be inferred from table A.

On the experimental surface of 1 m² the density of this species was only small. It is remarkable that in some samples the adults occur in a density 10 × larger than the average density in the remaining samples. This phenomenon also occurring in several samples from the series of 1944—1945 (e.g. 16 X 1945, 2) points to a local concentration, the cause of which is unknown. When we eliminate these high values the average density of the adults hardly appear to fluctuate. The juveniles had their largest density in spring.

Nothing is known to me about feeding habits.

Oribatula tibialis (Nic.)

This species has its largest density in the upper layers, reason why no clear idea is got of the horizontal dispersal and seasonal fluctuation.

The frequency in the F_x layer is only $\pm 10\%$; in the F_0 and F_1 layers the frequency is higher. Also in these top layers, however, the density is fairly small (1—2 per 40 cm³).

As with *Oppia neerlandica* very few juvenile animals were caught.

Even in great drought this species occurs in the upmost layers. With frost it does not withdraw either, as appears from its dispersal in the frozen layers of December 1945 and January 1946. That the species is almost wanting then in the F_0 layer possibly may be attributed to the fact that this newly fallen litter is not yet populated from the lower layers.

In connection with the above it seems improbable that the increase of the density in the F_x samples taken in the winter of 1947 is caused by immigration. This increase, which is small but still distinct, would then be attributable to an increase of the number of adult animals.

From the experiments of Dr ROOSEBOOM it is known that this species feeds on moulds.

Chamobates schützi (Oudms.)

As to the vertical dispersal and seasonal fluctuation the same can be said about this species as about the preceding. Of this species juveniles were not caught either.

Chamobates schützi has a distinct preference for the upper layers, which are not even left in drought and frost. The average density in this layer amounts to 4 per 40 cm³. Here too the fluctuation graph of the F_x layer shows a maximum in winter that must be a consequence of an increase of the adult animals.

According to the experiments of Dr ROOSEBOOM this species feeds on moulds.

Galumna cf dorsalis (Koch)

This form is related to *Galumna dorsalis* but is deviating by diverging interlamellar hairs (identification Drs L. VAN DER HAMMEN). The frequency in F_x is about 10%. In the experimental surface of 1 m² *Galumna* occurred more frequently viz. in 36 out of 80 samples (45%).

The high top of March 1947 in the fluctuation graph is caused by some samples with relatively high numbers for this species. Otherwise the graph does not show important differences in the densities.

In culture experiments of Dr ROOSEBOOM the species feed on moulds.

Phthiracarus borealis (Trägårdh)

This species has its optimum in the F_x layer and occurred in 45% of the F_x samples. The average density was considerably lower in the spring of 1946 than during the rest of the year. Then it remained at an equal height (about 2 per 40 cm³).

The small numbers in which this species is caught with drought and frost is probably due to a torpid state.

According to JACOT (1939) several young Phthiracaridae live in twigs, needles and under bark, which possibly would explain the scarce occurrence of young animals in the catches.

In breeding tests the adults decompose fairly large quantities of litter (NOORDAM et al. 1943).

Oribotritia loricata (Rathke)

This species prefers the lowest litter layer and the humus layer (4—6 per 40 cm³). The frequency is high (87%). In connection with their small density this points to a very regular horizontal dispersal.

The population has its highest density in summer. The young animals are caught in a much smaller number than the adults, this is probably to be attributed to their way of living.

Oribotritia was reared by Dr ROOSEBOOM on litter for several months.

Pseudotritia minima (Berl.)

This species has a pronounced preference for the humus layer. The average density here is about 27 per 40 cm³. For this reason it occurs little in the F_x layer: frequency 33%. In the autumn of 1947 the species occurred much more frequently here (93%) and sometimes in rather great densities too.

In the F_x samples of the experimental surface in 1946 it did not at all occur so that we have no data about the seasonal fluctuation.

On feeding habits nothing is known to me.

ACARIDIAE

Next to adults of the species *Glycyphagus domesticus* de Geer the heteromorphic deuto-nymphae of the Diacotricha are the most numerous representatives of Acaridiae in the litter layer of the forest investigated.

The second nymphal instar (deuto-nympha) in several families of the Acaridiae (Diacotricha) has a deviating form: mouth, intestinal canal, and anus are reduced or are absolutely wanting. This instar was not recognized by DUGES in 1834 as a deuto-nympha and was described by him as the genus *Hypopus*. Often these deuto-nymphae are still indicated by this name. These "Hypopods" (VITZTHUM 1941) can be developed as "Dauernymphe" or as "Wandernymphe". In the former case the animal is mostly surrounded by the skin of the proto-nympha, the suction pads — normally present on the body — are often wanting and the legs are badly developed. This "Dauernymphe" stage may last for a very long time and enables the individual to survive in unfavourable circumstances. It stands to reason that animals in such a state are not caught with a desiccation method. In the latter case ("Wandernymphe") the animal is suited for phoresy: by means of suction pads, claws and hairs it can attach itself to other animals and can so be moved to other places. Several arthropods and vertebrates can be used for this purpose.

The hypopod occurring most is the deuto-nympha of Anoitidae. It occurs in all litter layers but is very irregularly dispersed. Next

to samples in which hundreds of animals occur there are others in which they are absent. Hence little value can be attached to the averages calculated for the vertical dispersal and the course of the population.

The other hypopods occur in all layers but most in the lower litter layers. They occur less localized. In only two of the 80 samples of the 1 m² experimental plot aggregation was stated, resp. in September and November. In calculating the average densities for these months these samples were excluded. (The averages inclusive of these samples are dotted in the graph.) Whether the tops in this graph are real may be doubted. From observations of Dr ROOSEBOOM in breeding experiments it is known that free-living Thyroglyphidae can develop very quickly so that it is very well possible that there may be tops between the data of observation. Further it seems probable to me that for species appearing in aggregations small differences of the environment result in a varying time of development in these aggregations. For this reason countings in parallel samples have no sense for determining changes in the population.

Hypopods do not take any feed. FRANZ (1943) found that adults of *Rhizoglyphus echinopus* Fum. & Rob. feed on decomposed products of cellulose formed by bacteria.

Glycyphagus domesticus de Geer occurs in all layers usually in a very small density. In 1946 the population showed a maximum in July. It is, however, very well possible that this group develops more quickly than the Oribatei, so that some fluctuations remained unobserved because of bi-monthly sampling. The deuto-nymphae of this species were not caught: they belong to the so called "Dauernymphé", which are not caught with desiccation technique.

TROMBIDIFORMES

The often very small mites belonging to this group are not further distinguished. The desiccation technique is not effective for this group of small and delicate animals (see page 28). Consequently the real densities may lie considerably higher than the values found.

The group as a whole appears to be present in rather great numbers in all layers, the greatest density is found in the F_x layer (about 50 per 40 cm³), the frequency was 100% in all layers.

The fluctuations of the numbers in a year show a distinct minimum in spring for the small animals (up to 0.2 mm) while the larger animals fluctuate less. Here too tops in the population may not have appeared because of a quicker development of these species than that of the Oribatei. The greater part of the free-living Trombidiformes feed on prey: chiefly eggs, mites and collemboles. No doubt as predators they will greatly influence the community of the litter. The extent and the kind of the influence is, however, not yet stated.

PARASITIFORMES

Gamasides

Of this group the Parasitidae are the most important representatives in the litter layer. The species of the genera *Veigaia* and *Pergamasus* are most numerous.

This group also occurs in all litter layers, which agrees with its predatory way of living and its quick moving. Its density is about 8 per 40 cm³. Exclusive of the H it occurs in every sample of all layers. Only with drought and frost the animals retire from the upper litter layer.

Fairly distinct fluctuations in the density of the F_x layer could be stated in the year 1946. Since the juvenile instars of the Parasitiformes (larva, proto- and deuto-nympha) are well caught by the applied technique, this graph refers to the whole population with the exception of the deuto-nymphae of some species that attach themselves to other animals (chiefly arthropods) for dispersal purposes.

In the experiments of Dr ROOSEBOOM, thin-skinned mites, Dip-tera larvae and collembolae were preyed on in great numbers by adults. Because of their large size and their enormous gluttony they are supposed to take an important place in the community in spite of their moderate density.

Uropodina

Cilliba v. Heyden sp.

This species occurs in all layers of the floor with a density of 6—12 per 40 cm³; only in the upper litter layer it has a smaller density. The frequency in the F_x layer is about 90%. The course of the population on the 1 × 1 m plot shows a density in summer 3—4 times higher than in spring; in winter the density decreases to 0 in the F_x layer, which may be explained by migration into the H layer. In the winter of 1945—1946 also an important movement from the F_x layer and the higher layers to the H layer was observed.

About food little is known with certainty. They are no predators nor saprophagous animals. Possibly they live on plant-saps, which is known of other Uropodina (FORSSLUND 1943).

Trachytes Mich. sp.

This species is only wanting in the H layer and has its optimum in the F₁ layer (6 per 40 cm³ on an average). With this density the frequency is about 90%. The seasonal fluctuations are of small extent, only in winter the population density is clearly smaller.

About food the same can be said as about the food of *Cilliba*.

COLLEMBOLA

Isotoma minor Schöff.

This is the only species of the Entomobryomorpha (as far as these belong to the microarthropods) which regularly occurs in

greater numbers in the forest floor examined. It has its optimum in the lowest litter layers in which it has an average density of 16 per 40 cm³. The frequency was about 90%. The graph of the density fluctuations shows a distinct top in summer. Nothing is known about the time of development. From what is known about the other species it seems, however, very improbable that the cycle takes a whole year. Because of the long intervals tops may have been cut out. It is, however, probable that the minimum in winter must be attributed to downward migration: just as for *Cilliba* we find a distinct withdrawal into the H layer in the winter of 1945—1946. With continuous drought the density of this species can decrease strongly, as was established in August 1944.

According to literature Collembola are little specific in their feeding habits. Both vegetable and animal substances, if soft, are eaten. Litter, moulds, algae, exuviae, dead animals are sources of food for most collembolids. Detailed observations on separate species are scarce (HANDSCHIN 1926, STREBEL 1932).

Poduromorpha p. p.

Into this group were taken all small Hypogastruridae, Achorutidae and Onychiuridae with the exception of the species *Hypogastrura armata* and *Onychiurus armatus*.

For the greater part the species present in the floor investigated are morphologically well fitted to subterranean life: pigment, eyes and furca are absent or reduced. The antennae are short, the covering with hairs is mostly scanty. VOLZ (1934) and GISIN (1943) consider species with these characteristics to represent a distinct "ecological type", the euedaphon, a term already introduced by KRAUSSE (1928).

The Poduromorpha concerned have their optimum very clearly in the lower layer of the floor. Here their frequency is 100%. The fluctuation graph shows a distinct maximum in the summer months possibly influenced by the damp months of May and June. In the severe winter of 1946—1947 their numbers did not decrease, as little as those of the other species. GLASGOW (1939), however, found that the severe winter of 1935—1936 had probably decimated the population of collembolids in the soil of a meadow.

In this group mortality is probable in consequence of drought (see p. 68).

According to literature the Poduromorpha feed themselves for the greater part on detritus and moulds.

With the other little collembolids they are supposed to form an important part of the staple-food in the litter layer.

Hypogastrura armata Nic.

The dispersal of this species is complementary to that of the other Poduromorpha: it has its optimum in the upper litter layers.

In contrast with the others pigmentation, furca and eyes are well developed and the body is densely haired. GISIN counts it among his "hemiedaphon". Because of its small density in the F

layers an incomplete idea of the horizontal dispersal and the seasonal fluctuation is given.

From the data of table A (appendix) it appears that the horizontal dispersal is an irregular one: individuals often occur in local aggregations. As with the Anoeidae for this reason the reliability of the averages is small and the fluctuation graph is greatly influenced by accident. (The diagram of this species in fig. 10 had to be shaded.)

STREBEL (1932) found in *Hypogastrura purpurascens* Lubb. "feeding and moulting communities" brought about by attraction by specific body scent. This may also be the cause of the aggregations in this species.

RIPPER (1930) established a time of development of 8—12 weeks (egg stage included) for *Hypogastrura manubrialis* Tullbg., a species very closely related to *Hypogastrura armata*. The term of life is 5—10 months. With intervals of 12—14 days eggs are produced in groups of about 30. Though these data may of course not be applied to *Hypogastrura armata* without further proof, it gives an idea of the possible order of the time of development etc. So it is very likely that this species produces some generations a year, which might explain the large local concentrations with animals of all sizes.

In contrast to other species of the collemboles *Hypogastrura armata* is little sensible to drought and frost. Even in extreme circumstances it maintains its optimum in the upper litter layers.

Onychiurus armatus Tullb.

This species, easily to be distinguished from the other Poduromorpha, also distinctly belongs to the type of the euedaphon. It is absent in the upper litter layer and occurs in the F_x layer in the greatest density (7 per 40 cm³). The frequency is about 70%.

Just as for the little Poduromorpha and *Isotoma minor* for this species mortality in consequence of great drought and a migration to the lowest layer with frost was established.

About the graph for the seasonal fluctuation the same may be said as about that of the other collemboles: it is very well possible that there are tops between the observations not occurring in the graphs.

GLASGOW (1939) actually found a number of tops in an investigation into the fluctuations of the density of this species in a meadow soil. However, it was not possible to state the numbers of generations from it.

Onychiurus armatus was bred by NOORDAM et al. (1943): the animals appeared feeding to fair extent on litter.

B. MESOFAUNA EXCLUSIVE OF MICROARTHROPODS

This group of the fauna, to which belong the nematodes, tardigrads and rotifers was only examined quantitatively on two dates. The species were not identified. The results of the countings are only presented to give an idea of the numbers in which these

animals may occur and the degree in which these numbers may vary from place to place.

Next to the groups just mentioned enchytraeids were also caught. Though belonging to the macrofauna they were still included because of their regular occurrence in fairly large numbers. Possibly because of the method applied these numbers are much greater than those from the desiccated samples of 4 dm³ (see following section).

In January 1947 in a short period of thaw ten samples of 40 cm³ from the humus layer of the beech forest 8 G were examined by plunging them into a funnel filled with water. Three of the samples failed, the results of the others are presented in table 15. The numbers found do not claim exactness, the effectiveness of the method was not checked.

Table 15. Enchytraeidae and mesofauna in samples of 40 cm³ from different layers of the floor of the beech forest 8 G.

Date	Layer	Enchytraeidae	Nematoda < 0.8 mm	Nematoda > 0.8 mm	Tardigrada	Rotatoria
20 I 1947	H	18	1200	46	8	1
	H	24	2550	160	100	27
	H	32	1900	65	12	2
	H	42	1200	68	—	7
	H	20	1800	95	13	2
	H	35	1230	280	81	40
	H	34	1050	185	65	18
21 II 1947	F ₀	—	342	21	81	87
	F ₁	1	1160	53	17	23
	F ₁	—	785	50	17	26
	F _x	1	1022	8	4	2
	F _x -H	5	2655	61	2	26

From the table it appears, however, that the density of the nematodes may outnumber that of the mites and collembolus by far. Especially the nematodes smaller than 0.8 mm are very numerous. Tardigrads and rotifers occur less numerous. It may be, however, that the method is less effective for these species.

In February 1947 one sample of the F₀, two of the F₁ and two of the F_x-H layer were defrosted and likewise examined: see table 15.

Though the numbers in the different samples of one layer strongly fluctuate it may be taken for granted that nematodes have a minimal density in the F₀ layer. The rotifers occurred in maximal numbers in this layer.

From the numbers in which the nematodes occurred may be supposed that they have an important place in the community of the litter. For a detailed investigation into this matter it is necessary to identify the species and, if possible, to breed them, for which there was no opportunity.

FRANZ (1942) made it plausible that several nematodes (species of *Diplogaster* and *Rhabditis*) play an active part in the aerobic decomposition process of cellulose¹).

According to the same author the tardigrad *Macrotrachela concinna* occurs in great numbers on filter paper laid on stable manure so that in this species also participation in the decomposition of cellulose is presumed.

According to literature rotifers feed on algae, diatoms, protozoans and detritus particles, which are carried into the mouth-opening by a water-current caused by cilia. In desiccation of the substrate the rotifers, like the groups mentioned above, change into an anabiotic condition, which enables them to survive extreme circumstances.

C. HEMIEDAPHIC MACROFAUNA

In this group of the soil fauna, caught by means of desiccating samples of 4 dm³, three phyla of the Animal Kingdom are represented in the forest floor investigated: the Annelida, the Mollusca, and the Arthropoda.

Of the Annelida only two families of the order Oligochaeta are represented viz. Enchytraeidae (potworms) and Lumbricidae (earthworms).

The Mollusca are represented by some families of the Pulmonata: slugs and snails.

The bulk of the macrofauna belongs to the phylum Arthropoda in the classes Crustacea, Arachnoidea, Progoneata, Chilopoda and Hexapoda.

The Crustacea are represented only by the order Isopoda (woodlice).

Of the Arachnoidea three orders are represented: Araneina (spiders), Chernetes (false scorpions) and Opiliones (harvesters), the first order by several families, the second by one family only, the Obisiidae, and the third by two families: Phalangidae and Nemastomatidae.

The classes Progoneata and Chilopoda can be taken together as Myriapoda. Of the first the Diplopoda (millipedes) and Symphyla, of the second (centipedes) the Geophilomorpha and the Lithobiomorpha are the only representatives.

At last the classis Hexapoda (Insecta) is represented by many orders: Diplura (bristle tails), Protura, Collembola (spring tails), Orthoptera (cockroaches, grasshoppers, crickets), Dermaptera (earwigs), Corrodentia (psocids), Rhynchota (bugs), Thysanop-

¹) In a recent paper (Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Alpine Landwirtschaft in Admont H. 2, Wien, 1950) FRANZ abandons this view and thinks that these nematodes feed on bacteria.

tera (thrips), Coleoptera (beetles), Hymenoptera (ants, ichneumonflies), Diptera (midges and flies) and Lepidoptera (butterflies and moths). Of these orders several are represented by a very small number of individuals only: Orthoptera, Dermaptera Corrodentia and Thysanoptera. They are left out of account here.

That each of the groups was not collected with the same exactness was already stressed in discussing the technique (see p. 34). For several groups we shall return to this matter.

a. General Part

During the year 1946 and in the first three months of 1947 standing out by an extremely severe frost, in total 96 samples of 4 dm³ from different layers of the beech forest floor were examined quantitatively by the technique of desiccation. Not all layers were sampled to the same extent. Of the F₀ layer and the top layer of the mineral soil, containing a small population in general, a smaller number of samples was examined than of the other layers. Because of the relatively small number of samples too little data are available for reliable conclusions as to the horizontal dispersal and the fluctuation of the macroarthropods. So these sections are omitted here. Only some observations on local concentrations will be mentioned (p. 96). Phenological data and data concerning development are discussed in a separate section.

Owing to their greater size and mobility it is to be expected that the macroarthropods are less strictly bound to the thin, well defined litter layers than the microarthropods.

In contrast to the sets of 40 cm³ samples, the separate samples of which were taken from the different layers (F₀, F₁, F_x, H) as homogeneous as possible, the sets of 4 dm³ samples contained the whole organic layer and the top layer of the mineral substrate on the spot of sampling. So the transitional layers are included in the samples and the differences between the samples in a set are less marked. F₀ refers to the same layer as in the case of microarthropods: the loose layer of litter fallen during the last autumn. F is the litter layer below F₀ that is decomposing, but the elements of which have not yet fallen asunder into small particles. H is the layer in which this is the case and which consists of amorphous humus for the greater part. A₁ is the top layer of the mineral substrate.

Dependent on the thickness of the layers the samples of one set have a varying surface. In general the surface of the F₀ samples was largest (about 80 × 80 cm); the surfaces of the H and the A₁ samples, which were always taken the same were smallest (about 40 × 40 cm).

With the intention to gain some insight into the cycle of life of the species the animals were classified according to size. For limits of these classes the following logarithmic scale was used:

Classes of sizes:	0	I	II	III	IV	
Limits:	2	4	8	16	mm	

Thus each class contains animals up to 4 times larger in length than the animals of the preceding class.

It is clear that this classification is a very rough one especially for those species, varying in size within two classes only. For each species the ideal classification would be the one where each class represents an instar. In this investigation we had to be content with the classification mentioned.

In table B (appendix) the data of January 1946—December 1946 are inserted. The results of the samples in the frost period of January-February 1947 are more or less deviating and are separately dealt with.

At the top of the table the air-dry weights and the water contents in percentages of the volumes have been given.

In each of the layers the air-dry weights of the samples appear to differ in a high degree. Because of the rather rough differentiation of the layers this is to be expected. Especially samples in the H and A₁ layer may show great differences in weight because of locally higher contents of sand, humus, and roots.

As a matter of fact the water contents depend on meteorological circumstances. The samples of May appear to have been the driest, taken after a period of drought of about 5 weeks, the wettest were the samples of November and December. The vertical dispersal of the species in the F, H and A₁ layers appears not distinctly to differ on the two dates. Still this difference might have appeared with a greater number of samples.

This table also shows the tendency of several species to form local concentrations often not restricted to one layer. This is clear e.g. with the Geophilidae in the second set of samples of May in which all classes of size of this group occur in rather large numbers, especially in the F and H layers. The enchytraeids (samples of November and December), the larvae of the Anthomyiidae (winter samples) and particularly the larvae of the Sciaridae (March, May, July) also show this phenomenon of local concentration.

In general the samples or sets of samples were taken at random throughout the forest. Only the six samples of August (both of the F and H layer) and the three sets of samples of October were taken immediately next to each other. A mutual comparison of the six resp. three samples shows the homogeneity of the dispersal on a small surface: the composition of the fauna in these parallel samples agrees highly.

1. Vertical Dispersal

From the data summarized in table B it is possible to get some information about the vertical dispersal of the species in the floor by calculating their average density per 4 dm³ for each layer. For species or stages of species only appearing during part of the year, the description of the vertical dispersal must be restricted to the period in which the individuals concerned occur. To avoid over-estimation of the series of August and October, the samples of each taken from the same spot, the data of these series were aver-

Table 16. Density per 4 dm³ and per m² of the different classes of size of the macrofauna species in the different layers of the floor. Except where Roman numerals at the top of a column indicate a restriction to a certain part of the year (e.g. XI—III: averages restricted to November to March inclusive) all averages are annual.

Classes of size limits in mm		Density per 4 dm ³						Density per m ²							
		O	I	II	III	IV	Total	O	I	II	III	IV	Total		
		2	4	8	16			2	4	8	16				
<i>Dendrobaena octaedra</i>	F ₀				XI-III	0.2	1.6	1.6				XI-III	0.3	2.6	2.6
	F					2.6	6.1	6.1					6.9	16.3	16.3
	H					0.3	1.9	1.9					1.4	10.5	10.5
	A ₁					0.3	0.2	0.2					1.8	0.9	0.9
													10	30	30 (+ 10)
<i>Arion subfuscus</i>	F ₀			0.4	1.1	1.1	2.6			0.6	1.7	1.7	4.0		
	F			0.7	0.9	—	1.6			1.9	2.5	—	4.4		
	H			0.2	0.2	0.1	0.5			1.0	1.0	0.7	2.7		
	A ₁			—	0.5	—	1.5			—	2.8	—	2.8		
										4	8	2	14		
<i>Lithobius calcaratus</i>	F ₀		VII	—	—	0.1	—	0.1		VII	—	—	0.2	—	0.2
	F		—	0.6	0.2	0.1	0.9			—	1.5	0.6	0.4	2.5	
	H		1.8	0.3	0.1	—	0.4			9.6	1.4	0.9	—	2.3	
	A ₁		—	0.3	—	—	0.3			—	1.8	—	—	1.8	
										10	5	2	—	7 (+ 10)	
Geophilidae	F ₀			—	—	—	—			—	—	—	—		
	F			0.3	0.9	0.6	1.8			0.8	2.3	1.7	4.8		
	H			3.1	7.9	2.1	13.1			17.2	43.7	11.3	72.2		
	A ₁			2.5	3.7	11.0	17.2			13.8	20.2	60.5	94.5		
										32	66	74	172		
<i>Cylindrojulus silvarum</i>	F ₀		—	0.7	—	0.2	0.9		—	1.1	—	0.3	1.4		
	F		1.1	2.1	1.1	0.9	5.2		3.0	5.7	3.0	2.5	14.2		
	H		2.2	3.5	2.2	1.6	9.5		12.0	19.3	12.0	8.9	52.2		
	A ₁		—	1.0	0.7	0.5	2.2		—	5.5	3.7	2.8	12.0		
									15	32	19	15	80		
<i>Campodea staphylinus</i>	F ₀		—				—		—				—		
	F		0.6				0.6		1.5				1.5		
	H		10.1				10.1		59.1				59.1		
	A ₁		23.0				23.0		126.5				126.5		
									187				187		
Entomobryomorpha	F ₀	11.2	2.6	0.4			14.2	17.9	4.2	0.7			22.8		
	F	17.6	5.9	1.0			24.5	47.0	15.8	2.7			65.5		
	H	1.2	1.2	0.1			2.5	6.5	6.5	—			13.3		
	A ₁	—	0.3	—			0.3	—	1.8	—			1.8		
								71	28	4			103		

Table 16 (continued).

Classes of size limits in mm		Density per 4 dm ³						Density per m ²						
		O	I	II	III	IV	Total	O	I	II	III	IV	Total	
		2	4	8	16			2	4	8	16			
Incurva- riidae	F ₀		VII (1.2)	0.3			0.3			0.5			0.5	
	F		(1.4)	4.6			4.6			12.2			12.2	
	H		(1.0)	0.7			0.7			3.8			3.8	
	A ₁			0.3			0.3			1.8			1.8	
									18				18	
Staphylini- dae l.	F ₀		4.4	2.4	0.2	—	7.0	7.1	3.9	0.3	—		11.3	
	F		4.9	3.9	0.5	—	9.3	13.0	10.5	1.3	—		24.8	
	H		5.2	3.6	0.9	0.2	9.7	28.5	19.6	4.8	1.0		53.9	
	A ₁		0.5	1.8	0.3	0.7	2.6	2.8	10.1	1.8	3.7		18.4	
								51	44	8	5		108	
Staphylini- dae im.	F ₀		2.1	1.1	—		3.2	3.4	1.8	—			5.2	
	F		15.5	4.1	0.6		20.2	41.3	11.5	1.7			54.5	
	H		3.3	3.6	1.1		8.0	18.2	19.9	5.8			43.9	
	A ₁		1.2	1.2	—		2.4	6.4	6.4	—			12.8	
								69	40	8			116	
Cantharidae l.	F ₀	VIII-X	—	0.4	0.2	—	0.6	0.6	0.3	—	XI-I		0.9	
	F	(3)	9.2	2.9	3.4		12.1	24.5	7.8	9.1			32.3	
	H	(20)	6.4	1.9	1.0		8.3	35.1	10.7	5.5			45.8	
	A ₁	—	2.7	0.8	—		3.5	14.7	4.6	—			19.3	
								75	23	15			98 (+ 15)	
<i>Athous sub- fuscus</i> l.	F ₀	VIII	—	0.1	—	I-III	0.2	0.1	—	0.2	I-III		0.3	
	F	—	0.3	2.0	2.6	0.4	4.9	0.8	5.3	7.0	1.1		13.1	
	H	(4)	7.4	14.2	3.8	0.2	25.4	40.9	78.0	20.6	1.1		139.5	
	A ₁	—	5.3	6.2	0.6	0.5	12.1	27.7	33.9	3.7	2.8		65.3	
								70	117	32	5		218 (+ 5)	
Pentatomi- dae	F ₀			VIII-III	1.0				VIII-III	1.6				
	F				1.5					3.9				
	H				0.3					1.8				
	A ₁				0.3					1.8				
									9					
<i>Rhagio li- neola</i> l.	F ₀	VIII-XI	—	XI-VI	I-VIII		0.2	VIII-XI	XI-VI	I-VIII			0.3	
	F	—	—	0.6	3.2		2.6	—	1.7	8.6			6.9	
	H		1.0	1.5	4.9		5.3	5.5	8.5	27.1			28.9	
	A ₁	—	—	0.6	4.0		4.0	—	3.7	22.0			22.0	
								6	14	58			58	
<i>Phaenocla- dius</i> sp. l.	F ₀		XII V					XII-V						
	F		16.7					26.7						
	H		3.1					8.3						
	A ₁		1.0					6.2						
			1.6					8.8						
								50						

Table 16 (continued).

Classes of size limits in mm		Density per 4 dm ³						Density per m ²					
		O	I	II	III	IV	Total	O	I	II	III	IV	Total
		2	4	8	16			2	4	8	16		
Anthomyi- dae l.	F ₀		XI	XII-III			XI-III			XII-III			XI-III
			56	34.1			37.8			54.6			60.4
	F		0.5	23.0			23.0			61.3			61.3
	H			1.8			1.8			9.6			9.6
	A ₁			—			—			—			—
										126			131
<i>Fannia</i> sp. l.	F ₀			1.0			1.0			1.6			1.6
	F			1.4			1.4			3.6			3.6
	H			0.3			0.3			1.7			1.7
	A ₁			0.2			0.2			0.9			0.9
										8			8
<i>Obisium muscorum</i>	F ₀		2.2				2.2		3.5				3.5
	F		1.1				1.1		2.9				2.9
	H		0.3				0.3		1.4				1.4
	A ₁		—				—		—				—
										8			8
<i>Araneina</i>	F ₀	2.3	5.2	0.8	0.3		8.6	3.7	8.3	1.3	0.5		13.8
	F	10.4	6.6	0.2	0.1		17.3	27.6	17.5	0.5	0.2		45.8
	H	12.2	7.3	0.9	—		20.4	58.8	40.2	4.8	—		103.8
	A ₁	6.3	5.8	0.2	—		12.3	34.8	32.1	0.9	—		67.8
								125	98	8	1		231

aged and the averages were considered to be simple data in calculating the total average.

In table C (appendix) the data of the most important species ranged according to their classes of size are presented. The average densities calculated from these data occur in table 16, left part. By adding together the values of all classes of size of a species occurring throughout the year a total idea of the vertical dispersal of that species was obtained.

These total values are represented graphically in fig. 12.

Of *Rhagio lineola*, having a development of one year and of the Anthomyidae only occurring from November to March, the values of the vertical dispersal were calculated from the numbers of all larval instars in the samples during the period of occurrence.

If we compare the vertical dispersal of the different classes of size of a species (table 16) it appears that these are fairly well the same. Only in the Geophilidae there are differences: animals measuring 4—16 mm have their maximum in the H layer, the larger animals however in the A₁. This is probably caused by the presence of two species one measuring 16 mm at most (*Brachygeophilus truncorum*), the other measuring up to 22 mm (*Schendyla nemorensis*).

Fig. 12 shows that most species have a specific dispersal in the

different layers of the floor. In this respect most pronounced are the Diptera larvae *Phaenocladus* sp. and Anthomyidae, *Arion subfuscus* and the Entomobryomorpha distinctly preferring the upper litter layers, *Dendrobaena octaedra* and the larvae of the Incurvariidae having their optimum in the F layer, *Campodea staphylinus* and the larvae of *Athous subfuscus* chiefly inhabiting the humus layer and the adjoining A_1 layer.

In order to make the values comparable with data from other sources it is desirable to express these densities also per unit of surface (e.g. 1 m^2) of average composition with regard to thickness

VERTICAL DISTRIBUTION OF MACROFAUNA IN BEECH FOREST FLOOR

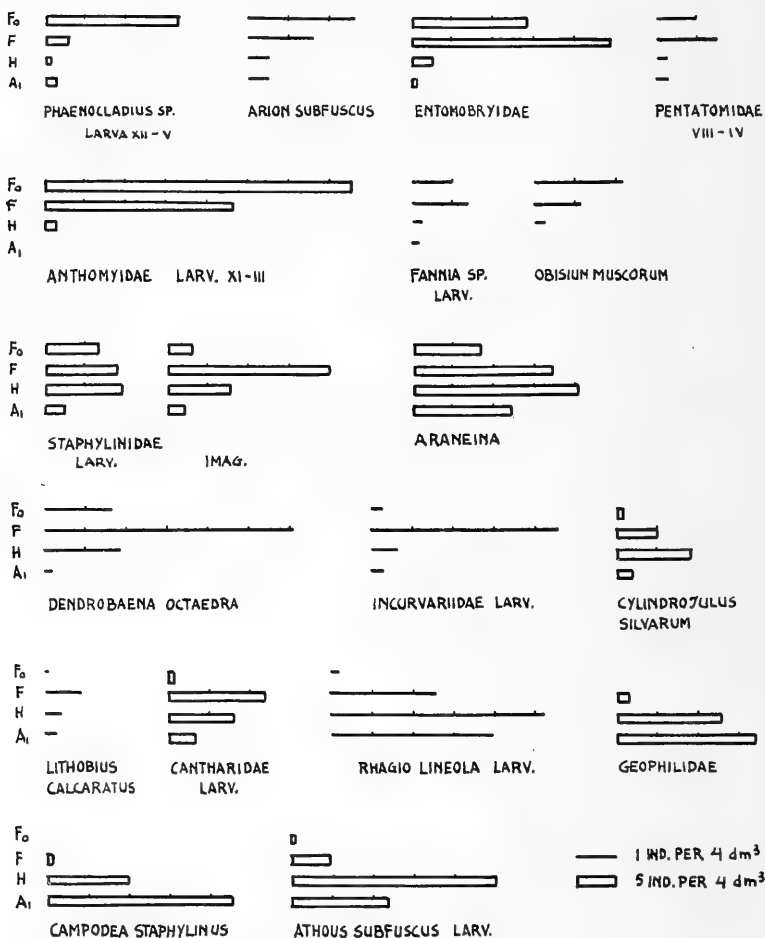


Fig. 12. Vertical dispersal of the macrofauna in the floor of the beech forest 8 G.

of the layers. To obtain this we have to multiply the numbers found per 4 dm³ with a certain coefficient which is different for each layer. These coefficients were deduced from the surface taken up by the material of a number of samples of 4 dm³, taken throughout the forest. Unfortunately, only a small number of sample surfaces were measured. So the averages have high standard deviations and give only rough approximations of the average composition of the floor. Table 17 gives these surfaces, their averages and the approxi-

Table 17. Surfaces of some 4 dm³ samples from the F₀, F, H and A₁ layer in m² and the coefficients for calculating the density per m² from the density per 4 dm³.

Date	F ₀	F	H and A ₁
9 VIII '46			$0.25 \times 0.5 = 0.13$
3 X '46		$0.5 \times 0.75 = 0.38$	
19 XI '46	$0.8 \times 0.6 = 0.48$	$0.8 \times 0.7 = 0.56$	$0.5 \times 0.4 = 0.20$
—	$0.8 \times 0.6 = 0.48$	$0.7 \times 0.4 = 0.28$	$0.6 \times 0.4 = 0.24$
5-13 XII '46	$0.8 \times 0.8 = 0.64$	$0.5 \times 0.5 = 0.25$	$0.4 \times 0.4 = 0.16$
—	$0.8 \times 0.8 = 0.64$	$0.6 \times 0.6 = 0.36$	
—	$1.0 \times 1.0 = 1.00$		
—	$0.7 \times 0.7 = 0.49$		
Average	0.62 ± 0.08	0.37 ± 0.05	0.18 ± 0.02
Approximate coefficients for calculating the density per m ²	8/5	8/3	11/2
Real values of these coefficients lying between	$0.8 \times$ and $1.35 \times$	$0.8 \times$ and $1.4 \times$	$0.8 \times$ and $1.3 \times$
			the approximate values

mate coefficients inferred from them for the different layers. They are the same for samples of the H and A₁ layer since the same surface was used for both. From the average surfaces plus and minus 2 × the standard deviation the limits of the real values were fixed with respect to those calculated with the approximate coefficient. The difference between the real value and the value calculated may amount to 20—40% of the latter. So the numbers calculated per m² only possess a small exactness.

In table 16 (right part) the numbers per m² are given for the different classes of size and the total numbers of each species or group in the different layers.

The added numbers for all layers (rounded off to whole numbers) give a rough idea of the density of the different classes of size and the total density of each species (group) on 1 m² forest floor of average composition.

To find out where the litter fauna stays in a frozen floor samples were cut out during the severe frost period of 1947 (see fig. 10, first graph) on 8th and 31st January, 20th February and 8th March. As it was impracticable to take samples of 4 dm³ from the frozen substrate the samples were taken amply, carried to the laboratory

in a bag, slowly thawed there, reduced to a volume of 4 dm³ and desiccated in the ordinary way. In a short period of thaw lasting from 9th to 23rd January four not-frozen H samples were taken (20th Jan.). The average numbers of animals caught in three sets of frozen samples, the averages established in three sets of samples in November and December 1946 and the averages of two sets of samples of 24th March, taken immediately after the frost had disappeared from the soil, are given in table 18. Moreover the values of the average density in the four samples from the H layer on 20th January, when the floor was thawed, are inserted. All averages have been calculated from values only slightly differing from each other. Only some averages of *Cylindrojulus* and *Cantharidae* refer to data mutually differing very much because of the occurrence of an abnormally high number of animals in one of the samples (local concentration). These values are italicized and are of little value for comparison. Geophilidae and some other groups with a very heterogeneous density were wholly left out of consideration for this reason.

Though the averages of November-December, the frost period and 24th March only refer to resp. 3, 3, and 2 data they still give a rather correct impression of the vertical dispersal. For the values of November-December and March this appears from the fact that the vertical dispersal satisfactorily agrees with the dispersal as this is represented for the different species in fig. 12. For the data of the winter this appears from the agreement of the values for H and A₁ with those inserted in parentheses behind them. These are the averages of 10 resp. 7 samples from the H and A₁ layers examined during this frost period.

In comparing the averages in autumn, winter and spring the catches of the upper layers in winter appear to be considerably lower than those of the same layers in autumn and spring. Exceptions are *Incurvariidae*, *Rhagio* and *Phaenocladus*. The catches in the lower layers of the floor generally differ less with those before and after the period of frost.

If the fauna had withdrawn into the lower layers of the floor because of the frost, we should have expected higher catches in these layers especially of those species that have their optimum in the upper layers: *Dendrobaena*, Staphylinidae, Araneina. That these animals did not flee from the frost by withdrawing into the non-frozen subsoil was shown by the examination of a number of these samples: hardly any of these animals were caught in it.

Other explanations of the small catches in the frozen samples may be great mortality because of the low temperature and diapause.

In the case of mortality the density of the population after the frost should be of the same order as during the frost and considerably lower than in autumn. This appears only to be true for some species: Staphylinidae imagines and *Acrotrichis* appeared after the frost in a much smaller density than in autumn. Besides the influence of the frost this may be very probably connected with

Table 18. Vertical dispersal of the macrofauna in the frozen floor in the winter of 1947 compared with that in November-December 1946, before frost and that in March 1947, immediately after frost. Densities in numbers per 4 dm³.

		Nov.-Dec 1946	Winter 1947	20th Jan. 1947	March 1947
<i>Dendrobaena octaedra</i>	F ₀	0.7	—		2.0
	F	11.0	—		6.5
	H	1.3	1.0 (1.2)	3.0	—
	A ₁	—	— (—)		—
<i>Cylindrojulus silvarum</i>	F ₀	—	—		2.0
	F	2.0	2.0		13.5
	H	9.7	1.3 (3.1)	23.8	27.5
	A ₁	3.0	1.0 (1.1)		7.5
Entomobryomorpha	F ₀	12.3	0.3		19.0
	F	45.0	6.7		22.5
	H	1.0	0.7 (0.9)	0.1	1.5
	A ₁	—	— (0.6)		0.5
Incurvariidae	F ₀	—	—		—
	F	5.3	6.7		6.0
	H	0.7	0.3 (0.1)	2.3	0.5
	A ₁	—	0.3 (0.3)		—
Staphylinidae l.	F ₀	3.0	—		2.0
	F	16.3	2.7		6.5
	H	9.7	5.7 (5.1)	17.8	8.0
	A ₁	1.0	1.5 (2.7)		6.5
Staphylinidae im.	F ₀	3.3	0.3		2.5
	F	50.7	7.7		28.5
	H	5.0	5.7 (3.8)	8.0	5.5
	A ₁	1.0	2.5 (1.9)		1.5
<i>Acrotrichis</i> sp.	F ₀	4.0	—		3.5
	F	39.0	0.7		8.5
	H	0.3	0.7 (0.6)	0.5	—
	A ₁	—	— (—)		0.5
Cantharidae l.	F ₀	0.3	0.3		2.0
	F	15.0	1.3		12.5
	H	9.3	28.3 (12.3)	27.0	3.0
	A ₁	5.0	4.7 (2.7)		1.0
<i>Athous subfuscus</i> l.	F ₀	—	—		2.5
	F	4.3	—		3.0
	H	15.7	12.0 (11.4)	12.8	16.5
	A ₁	13.0	1.0 (2.0)		10.5
<i>Rhagio lineola</i> l.	F ₀	—	—		—
	F	—	0.7		1.0
	H	1.0	5.7 (5.4)	2.5	4.0
	A ₁	—	13.0 (6.1)		6.0
<i>Phaenocladus</i> sp. l.	F ₀	3.0	0.7		1.5
	F	—	3.3		—
	H	—	— (—)	0.3	—
	A ₁	—	— (—)		—
Anthomyidae l.	F ₀	61.7	3.3		7.0
	F	20.3	10.0		11.5
	H	1.0	— (—)	1.5	—
	A ₁	—	— (0.3)		—
Araneina	F ₀	7.0	—		3.0
	F	25.0	1.3		16.5
	H	17.7	1.7 (5.1)	7.0	8.5
	A ₁	—	1.0 (0.7)		1.0

the cycle of life of certain species: mortality of the imagines before winter. Also the larvae of Anthomyidae have highly decreased in density. In this case the possibility is not excluded that part of the larvae already pupated before the frost.

Nor diapause is probable in the species concerned. If we compare the average numbers of animals caught in the H layer during frost with those caught on 20th January (period of thaw) it appears, in species that occur in smallest numbers in frozen samples, that the values at thaw lie considerably higher than those of the frozen samples. If diapause occurred the numbers at thaw had been small too.

The only explanation for the small catches in frost seems to be found in the sampling and desiccation technique applied to frozen samples. From the numbers caught in the H samples on 20th January it may be concluded that the density of the fauna in the H layer is relatively high. From this we must assume that samples taken in frozen condition, thawed artificially and then desiccated, only yield a small part of the animals present. The cause of it is unknown. If this is true, from the results of the frozen winter samples no reliable information can be got with regard to the real densities of the species in the floor.

Notwithstanding it seems probable that with frost *Dendrobaena*, Staphylinidae — larvae and imagines — and Cantharidae larvae withdraw into the lower layers of the floor (H and A₁): during the period of frost the catches in these layers are higher than in the upper layers, whereas the density in the H layer during January is higher than in November-December and March as seems from comparison of the results of these months with those of 20th January. This comparison is admissible as the samples of the last date were not thawed artificially.

This withdrawal into the lower layers may also apply to *Cylindrojulus* and *Araneina* though these data are less clear. The Entomobryomorpha do not move into the lower layers but chiefly remain in the F layer. Incurvariidae, *Phaenocladus*, Anthomyidae and probably *Acrotrichis* behave likewise. *Athous* and *Rhagio*, having normally their optimum in the lower layers, remain there in winter.

2 Phenology and Development

From the data as they are summarized in Table C (appendix) it is possible to get an insight into the cycle of life of several species.

If the smallest animals are caught only during a short part of the year it is clear that the eggs were laid during a certain period (the incubation period) before the appearance of the youngest animals.

This is most obvious for Cantharidae, *Athous* and *Rhagio*, which lay their eggs in summer and for *Phaenocladus* and Anthomyidae, which reproduce in autumn. It seems from the data that *Dendrobaena* only laid eggs in autumn. Of *Arion*, Geophilidae and *Cy-*

lindroijulus the youngest animals are caught during the whole year. In these animals reproduction takes place during a great part of the year or at least in more than one period. The often small number in which the youngest animals in all groups are caught is partly to be attributed to the desiccation technique, which is undoubtedly less reliable for the smaller animals than for the bigger ones.

Whether the development of larvae of beetles and flies takes one or more years is also clear from this table.

For larvae developing into imago within a year we find during the period that the youngest animals occur no halfgrown larvae and at best a very small number of full-grown larvae in comparison with the preceding part of the year. *Rhagio lineola* is a clear example of a species with a duration of development of one year. The other fly larvae too, *Phaenocladus* and Anthomyidae, appear to develop within a year.

A time of development of more than one year is shown by Cantharidae and *Athous*. For both species we find the youngest instars at the same time with the larvae that are still far from full-grown. The full-grown instars of Cantharidae (about 15 mm) only appear in the samples of winter. The intermediate instars occur during the whole year. So this species has a development of at least two years. The size of the larvae after one year and the size of the full-grown larvae lead us to suppose that the larvae attain maturity and pupate in the third winter after their birth. Data from literature affirm this supposition (ESCHERICH 1923).

The full-grown larvae of *Athous* too, we only find in the winter samples. The great difference in length between larvae of one year old and full-grown larvae makes it likely that the development of these larvae takes at least three years but probably still more.

b Special Part

In the following discussion of the hemiedaphic macrofauna nomenclature is according to the identification keys used mentioned separately at the end of the list of references (p. 167). The following figure and tables have to be referred to: fig. 12 (vertical dispersal), table B (horizontal and vertical dispersal), table C (phenology) and table 16 (vertical dispersal of separate size classes).

ANNELIDA — OLIGOCHAETA

Enchytraeidae. The desiccation method is not reliable for this group of animals. In the first place even slow desiccation of the samples is harmful for these animals with their very thin cuticula. Besides, there also remain animals on the walls of the funnel and desiccate there.

The real density is no doubt considerably higher than appears from the results presented here (table B, appendix), it is probably about some thousands per m². This is affirmed by the catches from the samples of 40 cm³ of January 1947. In applying the immersing

technique (table 15) a density of 10,000—25,000 per m^2 could be calculated for the H layer. Taking the unsuitability of the method into account, the numbers in table B point to a dense population of enchytraeids, especially in the layer of leaves newly fallen in autumn.

The inadequacy of the method for a quantitative investigation and the difficulty of identifying the species made us abandon a further investigation of this group. No doubt they are important in decomposing the litter and it will be of much value to investigate this group thoroughly. FORSSLUND (1943) e.g. informs that they are able to form amorphous humus from humus little decomposed, and already in 1920 JEGEN proved in breeding tests the important part these animals play in decomposing organic material. He also proved that they can be of great influence as enemies of parasitic nematodes in agricultural soils.

Lumbricidae. *Dendrobaena octaedra* Sav. and *Lumbricus rubellus* Hofm. are the only lumbricids that were caught. Both are chiefly met with in the litter layer, less in the H layer and very rarely in the sand layer. With severe frost *Dendrobaena* was most numerous in the H layer. There is no question of digging canals into the soil and pulling down litter as is known of other lumbricids.

Dendrobaena octaedra chiefly feeds on litter of the F layer, of which only the nerves and stalks are left. The excrements, irregular grains of 2—5 mm, consist for the greater part of very small fragments of litter (15—150 μ). Larger parts of leaves are also found. The whole is interwoven by numerous mould hyphae, already present in fresh excrements, which must consequently have passed the intestinal canal unaffected. The excrements are put down between the leaves and mostly contain only few sand grains. Evidently these worms contribute considerably to the decomposition of the litter. F_0 litter is only little eaten by *Dendrobaena*. Five specimens ate only 25 mg (air-dry) of this material in three weeks under standard culture circumstances: temperature of the room (18—20° C) and 70 % water content. Of material from the F_1 layer 265 mg was turned into excrements in the same circumstances. Of F_x material probably a much greater quantity would be consumed. It is, however, practically impossible to separate food material and excrements in this case, so that no data are available.

From the summarizing table C (appendix) it appears that young specimens of ± 10 mm only occur in autumn. According to these statements it may be supposed that the eggs are deposited only in autumn. Data are insufficient, however, to conclude this with certainty, the more so as EVAS and McL GUILD (1948) found that under natural conditions of soil temperature, but at optimum soil moisture all species investigated by them reproduce throughout the year.

From the density per 4 dm^3 in the separate litter layers a density of 30 specimens was calculated for a surface of 1 m^2 with layers of average thickness. In Denmark *Dendrobaena octaedra* is

also the only species occurring in raw humus. It is here about 10 % of the weight of all animals (BORNEBUSCH 1930).

Lumbricus rubellus Hofm. was only so rarely found that it is left out of consideration here.

MOLLUSCA — PULMONATA

The only mollusc regularly caught in the samples of 4 dm³ was the slug *Arion subfuscus* Drap. This species was caught throughout the year. It was absent in the samples of the severe winter of 1947. In the samples of March following this winter it did not occur and during the spring it was also less observed than in the spring of 1946. So it is probable that this slug suffered much from the extreme circumstances.

This species has its optimum, as might be expected, in the F₀ layer in which it occurs with an average density of 2.6 per 4 dm³. The average density per 1 m² amounts to 14.

Next to rare catches of *Arion intermedius* Nor. and *Limax tenellus* Nil. a very small *Hyalinia* sp. was caught in a small number. Though the catching method was not suitable for the latter, the catches were not only so small for this reason. During the whole working period it was only very seldom observed.

ARTHROPODA — ISOPODA

Isopoda were scarcely represented in the litter layer examined. In total only some specimens of the species *Porcellio scaber* Latr. and *Phyloscia muscorum* Scop. were caught.

They are litter eaters, but of little importance in the forest examined.

CHILOPODA

The group of the centipedes occurring most numerous in the considered floor is the order of the Geophilomorpha represented by two species viz. *Brachygeophilus truncorum* Mein. and *Schendyla nemorensis* Koch. Unfortunately, these two species were not separated at the countings and were taken together as Geophilidae in the tables. The following notes concern the two species together.

These animals have their greatest density in the humus layer and in the upper sand layer. Striking are the great numbers, repeatedly occurring per sample, from which it appears that the species often occurs in "colonies". These are composed of animals of varying lengths so that the idea must be excluded that the colonies are communities of young animals originating from eggs of one or more animals, deposited on a favourable place. The concentrations may be explained by locally favourable circumstances or by social instincts. Experiments are needed for the explanation of this phenomenon.

In consequence of the varying density the figures on the vertical dispersal are highly influenced by accident. It is, however, certain that they have their optimum in the lower litter layers. The density per m² of an average composition was calculated on 172 specimens.

It is clear that, owing to the irregular dispersal, this number does not mean any more than a datum to fix the order of magnitude. All sizes occurred during the whole year.

Geophilidae seem to feed both carnivorously and phytophagously (BRADE BIRKS 1929).

Of the other Chilopoda, present in this forest soil, *Lithobius calcaratus* Koch and *Lithobius forficatus* L. were caught though in much smaller numbers. The density of the former, the more abundant of the two, was 7 per m². The vertical dispersal was fairly regular in all layers. *Lithobius forficatus* was mostly found in tree-stumps or under stones and trunks.

Observations and examinations of stomach contents (referred to by BRADE BIRKS 1929) made it certain that the *Lithobius* species exclusively feed carnivorously.

DIPLOPODA

The millipedes are represented by two species only, both belonging to the family of the Julidae: *Cylindrojulus silvarum* (Mein.) and *Julus scandinavicus* Latz. In counting, the two species were not distinguished. By far the greater part of the animals belonged to the former species, so the following details apply to *Cylindrojulus silvarum* and are only to a small degree confused by the included specimens of the other species.

The vertical dispersal (fig. 12) shows that these animals occur with the greatest density in the lower layers of the floor (about 10 per 4 dm³ H). This is connected with food requirements of these species: own breeding tests proved that neither of the species eat the newly fallen leaves.

In spring (the middle of March — the middle of May) the two species were caught at night in catching boxes in rather large numbers (see fig. 14). This great mobility overnight in spring was also fixed by BRADE BIRKS (1922) in Kent for several species and was qualified by him as migration movements. Exact observations will, however, have to affirm this. Possibly this mobility is to be ascribed to reproduction activity in our case. Copulations were regularly observed in spring but they also took place in June and autumn when nothing was noticed of such mobility.

As seems from table C (appendix) all classes of size except class I occur during the whole year. That the first class was not present in winter and spring samples of 1946 must be accounted to accident: from January up to March 1947 it was present in several samples. So it is probable that eggs are laid during a long period of the year, which agrees with the observation of copulations on different times of the year.

According to VERHOEFF (1932) the eggs of Julidae are laid in large numbers in a sort of nest in the soil. The first two stages only take some days for their development, afterwards the development is much slower.

Cylindrojulus silvarum, like the species examined by VERHOEFF,

Table 19. Some characteristics of the different instars of *Cylindrojulus silvarum*.

Instar	number of legs	number of segments	length in mm.
I	3	8	2
II	7	12	2 $\frac{1}{2}$, 3
III	17	19	3 $\frac{1}{2}$, 4
IV	31	24, 26	4 $\frac{1}{2}$, 5
V	41, 43	30, 31	6 $\frac{1}{2}$
VI	55	39	10, 10 $\frac{1}{2}$
VII	69	43, 44	12, 14

has at least 7 larval instars, distinguished among other things by the number of legs and segments and the length. Table 19 gives a survey of the characteristics in the different stages fixed at a rather small number of animals. The number of legs and segments may vary much for the older larval stages and for adults: females are much larger and have greater numbers of legs and segments than males. Also in maturity animals still moult repeatedly.

Little is known about duration of the development of millipedes. VERHOEFF (1932) concluded to a time of development from egg to maturity of 1 $\frac{3}{4}$ year for *Tachypodojulus albipes* Koch. Our breeding tests of *Cylindrojulus silvarum*, though not continued for such a long time, also point, to a slow growth (see table 20). In these cultures, beginning on 5th September 1947 three groups of ten animals measuring resp. 6-8, 8-10 and 15-20 mm were bred both on F₀ and F₁ layer of beeches under standard conditions: temperature 18-20° C, 70% water content. The first months the development on F₀ shows only little difference with that on F₁ though less of the F₀ litter was eaten. Then the increase of weight of the larvae on F₀ gets considerably smaller and after that a very great mortality occurs, first among the oldest animals. In the F₁ tests the youngest animals develop most quickly, the oldest ones slowest. After 8 months the youngest animals have gained 600% of their original weight, the older 320% and the oldest 40%.

From the numbers of specimens in which the different classes of size are caught during the year 1946 (table 16) it seems that the densities of the classes II (4-8 mm), III (8-16 mm) and IV (> 16 mm) decrease in this order in spite of the fact that the rapidity of growth is smaller in the older larval stages than in the younger ones. Application of the test of SWED and EISENHART (1943) to the series of numbers in the H layer gives significant differences for the series of each class. For the classes II and III $P = 0.023$, for the classes III and IV $P = 0.003$, indicating that the differences may occur as a consequence of accident only with a probability of respectively 23 and 3 on 1000 cases. These differences in numbers might be explained by a temporarily increasing reproduction or because the possibility of development gets more favourable for the larvae. These explanations are thought improbable. On other areas in preceding years larvae of the second class were caught too in larger numbers than the third class and the latter

Table 20. Development of *Cylindrojulus silvarum* on beech litter of different age.

Date	Reared on newly fallen beech litter (F_0)			Reared on several years' old beech litter (F_x)		
	Number	Length in mm	Average weight in mg	Number	Length in mm	Average weight in mg
5 IX '47	10	6—8	2.8	10	6—8	2.6
30 X '47	9	7—9		9	7—8	
11 XII '47	8	8—10	5.0	7	8—10	5.4
3 II '48	8	9—11	8.0	6	10—12	9.2
22 III '48	7	10—13	9.3	6	11—15	13.9
12 V '48	7	10—13	9.1	6	12—18	18.2
25 VI '48	5	11—13	8.2	5	16—18	20.8
9 VIII '48	3	11—13	10.7	5	16—18	21.4
5 IX '47	10	8—10	5.5	10	8—10	5.5
30 X '47	10	10—11		7	10—11	
11 XII '47	9	11—13	9.6	7	11—13	9.4
3 II '48	9	12—13	10.6	6	15—16	17.4
22 III '48	9	12—15	11.9	6	15—17	18.3
12 V '48	1	12		6	17—19	23.2
25 VI '48	—			6	17—20	25.3
9 VIII '48	—			6	17—20	25.3
5 IX '47	10	15—20	24.1	10	15—20	24.6
30 X '47	9	17—20		9	16—20	
11 XII '47	6	17—20	29.3	8	18—21	28.0
3 II '48	6	17—20	30.2	7	18—21	30.4
22 III '48	3	19—20		6	19—21	31.8
12 V '48	2	20		6	20—22	34.2
25 VI '48	1	19		5	20—23	39.0
9 VIII '48	—			3	20—23	47.3

in larger quantities than the fourth class. Besides, the population density in 1945 was, as far as observed not perceptibly lower than in 1946. It seems more probable that the differences in the densities of the different classes of size should be attributed to mortality.

This can be caused by several factors. Little is known of predators in consequence of the hidden way of living. During moulting the animals burrow themselves into the sand layer (VERHOEFF l.c.), in which way they are protected against an attack of predators in these vulnerable stages. Moreover, millipedes are protected against many enemies by the poisons excreted on both sides of each segment. Still repeatedly carabids and staphylinids were observed devouring a millipede, so it is probable that these preying beetles levy a toll of these animals. The significance of endoparasites, of which Gregarina and Nematoda must be mentioned, and that of ectoparasites, moulds and mites, as factors in causing mortality, is unknown. These factors as good as climatic and edaphic factors as causes for mortality have to be studied in detail before something is to say about the causes of the stated mortality. A great difficulty in these studies will be the slow development of the species.

As appears from breeding tests, which will be discussed in chapter

VI, millipedes may yield an important contribution to the decomposition of the forest litter. No doubt, the influence of *Cylindrojulus silvarum* in the forest investigated (average density 80 ind. per m²) will be rather important. The difficulties in ascertaining the exact contribution of any saprophagous species to the litter decomposition in the forest investigated will be discussed too in chapter VI.

In literature several cases are mentioned with respect to the influence of millipedes on the decomposition of litter. COLVILLE (1913) records about a very large species *Spirobolus marginatus*—about 7 cm long—from Washington, which was caught in 320 specimens on a surface of 1.20 × 6 m. Everywhere their activity was shown by large amounts of excrements. One animal produced in captivity $\frac{1}{2}$ cm³ excrements per day. ROMELL (1935) described the influence of two *Fontaria* species on the formation of mull in a forest on the Adirondack Mountains. Next to litter the animals ate moulds, but newly fallen litter was despised. The excrements were mixed with mineral substrate.

In connection with the importance of millipedes for decomposition of organic material it may be mentioned that several cases are known of wholesale development of millipedes.

A wholesale occurrence of millipedes in Europe was reported by PAZLAVESKY (1879) in Hungary and Transsylvania, and by VERHOEFF (1900) in the Alsace. In America wholesale increases of species of *Fontaria* were reported by MAUCK (1901) and BROOKS (1919). In contrast to the records from Europe, which always deal with species of open areas, those from America concern species that normally occur in woods, strongly increase there and afterwards spread outside the woods in enormous numbers. From a theoretical point of view, in forests with a thin litter layer the favourable influence of the litter cover may be destroyed by the activity of a great number of millipedes (BRADY BIRKS 1930). Nothing is said about this in the cases mentioned above.

SYMPHYLA

Of the other Myriopoda only *Scutigera immaculata* Newp. was sometimes caught in very large numbers, chiefly in the upper sand layer, when this was mixed with some humus. The numbers are too irregular (from 0-200 per 4 dm³) and the number of samples is too small to give the average density. The animals—about 2 mm in length—are generally considered saprophagous. In the forest investigated they are presumed to be of local importance.

INSECTA

The insects have a very great number of representatives in the litter layer, both in respect of the number of species and of the number of specimens.

The groups discussed above spend their whole cycle of life in the soil or are at least able to do so: geobionts.

Some groups of the insects also belong to the geobionts: Diplu-

ra, Protura, many species of the Collembola and a number of the Coleoptera spend their whole life in or on the forest floor. The greater part of the soil insects, however, belongs to the geophiles. Many of them only spend their earliest stages in it: Diptera, a number of Lepidoptera and many Coleoptera. Others only stay there during a period of rest, either as cocoon (some Lepidoptera and Hymenoptera) or as imago (several Rhynchota and Coleoptera). Especially the group of geophiles mentioned first, the insect larvae, may be of great importance in the community of the soil.

Just as in the other groups, only those insects are dealt with that occur in such a large density that they are regularly found in the samples of 4 dm³. For this reason some orders, though having several representatives in the fauna of the soil, are not mentioned here.

DIPLURA

The only representative of this order is *Campodea staphylinus* Westw. This species has its optimum in the two lower layers of the floor: the humus layer and the upper sand layer. The average density of this little species — with a length of 2.4 mm — was calculated at about 200 per m². Because of its omnivorous habit of feeding (HANDSCHIN 1940) this species may be of some importance in the decomposition of the litter.

PROTURA

The only representative of this order was identified as *Acerentomon doderoi* Silv. It is completely absent in the litter of beeches. Only in the most N.W. part of the forest where only oaks grow, it occurred in large numbers (up to several hundreds per m²). About the way of living nothing is known with certainty.

COLLEMBOLA

Next to some *Entomobrya* species, occurring in a very small density, the greater Collembola were represented by the species *Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.), *Tomocerus flavescens* Tullb. and *Tomocerus longicornis* (Müll.). They are by far the most numerous in the upper litter layers where they feed on moulds and litter as can be deduced from the intestinal contents. No doubt these species will vary in number in the course of the year. To trace these fluctuations in detail it will be necessary to take the samples in greater numbers and frequency than was done here. The average density was calculated at about 100 per m², a very small value, that is only partly to be explained by the escape of animals in sampling and sieving. The F_x samples of 40 cm³, taken in the same year give an average of 0.6 per 40 cm³ = 60 per 4 dm³ whereas in the samples of 4 dm³ in the same layer an average of only 2.5 was found. These values differ too much to be explained from local differences in the forest. In my opinion the most important causes of mistakes are:

1. The fact that part of the animals remain unobserved in the catching often dirtied rather much.

2. The fact that these small animals die during desiccation of the relatively thick sample layer in the Tullgren-apparatus.

This group as well as the Symphyla, the Diplura, the Protura and the little Diptera larvae will be collected best in samples between 40 cm³ and 4 dm³, e.g. 400 cm³.

The Symphypleona were only present in very small numbers of individuals in the forest investigated. This is to be expected since any herbaceous vegetation is absent here: the majority of the species of this group inhabits the herbaceous layer and only strays into the litter layer (AGRELL 1941).

RHYNCHOTA

Next to bugs, leafhoppers and aphids, occasionally present on or in the litter layer, only during the winter halfyear hibernating imagines of the Pentatomidae were regularly caught. The following species were identified by Dr H. C. BLÖTE: *Elasmucha grisea* (L.), *Elasmucha picicolor* (Westw.), *Elasmotethus interstinctus* (L.) and *Acanthosoma haemorrhoidalis* (L.). They chiefly inhabited the lowest litter layer. Their total average density amounted to 9 per m² during the period from August to April.

COLEOPTERA

Among the beetles are both geobiontic and geophilous species. Of the first group only the Staphylinidae and the Ptiliidae are discussed here. The other geobiontic families (a.o. Carabidae, Silphidae and Scarabaeidae) were caught in very small numbers. Of the geophiles spending their developmental stages in the soil the most important representatives are: Elateridae, Cantharidae, Tenebrionidae and Curculionidae.

Staphylinidae. The small representatives of this family occur in a sufficiently large density to be examined in samples of 4 dm³. Both larvae and imagines occur in all layers. That the greatest average density of the adults occur in the F layer is to be ascribed to the very high catches in this layer in November and December, the cause of which is unknown. Larvae and imagines were caught throughout the year. How far this can be applied to each species separately was not decided in consequence of the lack of keys for identification of the larvae and the difficulties in rearing them.

The material (adults) of November and December 1946 was identified by Mr. W. C. BOELENs. Table 21 gives the numbers in which the different species were found in the samples. Three species seem to dominate: *Oxypoda annularis* Mannh., *Sipalia circellaris* Grav. and *Atheta fungi* Grav. Also *Othius myrmecophilus* Kiesw. and *Mycetoporus clavicornus* Steph. have a somewhat larger density.

Little is known about the exact feeding habits of these animals. RENKONEN (1948) found by analysing the contents of the intestines

Table 21. Staphylinidae in the floor of the beech forest 8 G.

	Different data 1946 F samples	19 XI 1946		5 XII 1946	13 XII 1946	
		4dm ³ F (1)	4dm ³ F (2)	4 × 4 dm ³ F ₀	4dm ³ F (1)	4dm ³ F (2)
<i>Oxyptoda annularis</i> Mannh.	1	1	19	1	8	3
<i>Sipalia circellaris</i> Grav.	17	9	26	2	6	12
<i>Atheta fungi</i> Grav.	17	8	6	14	40	26
<i>A. gagatina</i> Baudi		1				
<i>A. gregaria</i> Er.		1				
<i>A. palustris</i> Kiesw.	1					
<i>A. nigritula</i> Grav.			1			
<i>Habrocerus capillaricornis</i> Grav.		1			1	1
<i>Mycetoporus clavicornis</i> Steph.	8	2	4			1
<i>M. splendidus</i> Grav.	3					
<i>Othius myrmecophilus</i> Kiesw.	5	2	2		5	2
<i>O. punctulatus</i> Goeze	2	1			3	
<i>Xantholinus linearis</i> Oliv.		1				1
<i>Olophrum piceum</i> Gyll.	1			4		
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i> Gyll.	3			4		
<i>Acidota crenata</i> Mannh.	1		2			
<i>Proteinus brachypterus</i> F.				2	1	

that most Oxytelinae feed on plant material, chitin parts were not observed. However, this does not exclude the possibility of animal food.

Densities of 108 and 116 per m² on an average were calculated for larvae and imagines respectively. Collectively these species will take a rather important place in the litter community.

Ptiliidae. Of these geobiontic beetles the very small *Acrotrichis* spec. must be mentioned. It has its largest density in the F layer where it was very numerous, especially in autumn.

The average density was estimated to be about 70 per m². With respect to the size (< 2 mm) it is not probable that this species plays an important part in the litter community in this density.

Elateridae. The wireworms were represented by one species only in the forest investigated: *Athous subfuscus* Müll. Sporadically also *Dolopius marginatus* L. was found. In the adjoining oak and spruce woods it was, however, as numerous as *Athous* was there. Further *Melanotus rufipes* Herbst. was stated in low numbers; this species especially occurred in half-mouldered tree stumps.

Table C shows that the first larval stage of *Athous subfuscus* (< 2 mm) was only caught in August. In 4 of 10 F_x samples of 40 cm³ taken on 30 VII 1946 respectively 11, 3, 2 and 1 larvae < 2 mm were found. The eggs were apparently laid in groups from which the young animals disperse rather quickly. The development of the young larvae is slow. In a test made by Dr ROOSEBOOM

a larva reared on beech litter and humus moulted only twice in 14 months : in the first moulting it grew from 5 to 10 mm, in the second from 10 to 15 mm. The animal lived quite saprophagously during this period and turned a good deal of feeding material into excrements. This slow development agrees with what is known about wireworms noxious to agriculture (mainly *Agriotes* species) which moult nine times during five years of development (EVANS 1944).

All stages have their optimum in the H layer, where they chiefly feed on material in an advanced stage of decomposition and perhaps on roots of trees. This species, like other wireworm species, may be noxious by eating seeds of trees. v. BUTOVITCH (1933) and SCHAEFFENBERG (1942) call it omnivorous as it eats in captivity also pupae of Geometrid moths and pupae of weevils. BORNEBUSCH (1930) did not succeed in making them prey on *Diprion* cocoons but he stated that they entered into the cocoon when the sawfly has left it and supposes that they eat the remnants of the pupa here.

The average density was 218 per m². *Athous subfuscus* is likely to play an important part in the decomposition of the litter with this density.

Cantharidae. These beetle larvae live of preying and have their optimum in the lower litter layers. The smallest larvae were only caught in August and October, the largest in autumn, winter and spring, the two intermediate classes throughout the year. In accordance with ESCHERICH (1923) it may be concluded from these facts that the larvae are full-grown and pupate in the second spring after their birth. It is to remark that in spring full-grown larvae are regularly caught in catching boxes (increased mobility before pupation?).

Rearing these predacious animals failed and no imagines could be got from the larvae. It is quite certain, however, that all individuals belonged to one species, most probably a *Cantharis* species. It appears from table C that the numbers of the animals in the higher classes of size decrease much. No doubt many of the numerous young larvae fall a prey to other predators.

The average density of this species is 103 per m². It may be of some importance in the forest investigated.

Tenebrionidae. Both larvae and imagines of *Helops laevioctostriatus* Goeze were rather regularly found in the samples, especially in the S.W. part of the forest, where the floor is more solid than in the rest. Often larvae and imagines were found in twigs, partly eaten out and for the greater part filled with excrements of these animals. Though the number of larvae caught was too small to calculate the density, it may be estimated 2-5 per m² in the S.W. part.

Curculionidae. *Ceutorhynchus* spec., *Strophosomus rufipes* Steph. and *Strophosomus melanogrammus* Först. were caught regularly, the latter in the smallest numbers. Though these species are supposed to stay in the soil for a long time, they do

not belong to the geobionts: *Ceutorhynchus* was not caught in the summer months, *Strophosomus* spec. inhabits the trees they feed on during a great part of the year.

The larvae of *Strophosomus* were regularly found in the mineral soil where they feed on roots.

HYMENOPTERA

The ants are the most important representatives of this order in the floor fauna. In their investigation into the dispersion of the ants' fauna both QUISPEL (1941) and WESTHOFF et al. (1943) concluded to a small density of *Myrmica ruginodis* Nyl. in beech forests without undergrowth. Their experiences were entirely confirmed in the beech forest investigated. In the 4 dm³ samples only seldom an individual of this species was found, whereas the other species failed completely. In a direct examination of 5 surfaces of 10×1 m throughout the forest 3 nests of *Myrmica ruginodis* were found in the S.W. part, distinguished from the rest by a more solid humus layer. It is possible that in this part of the forest the temperature in the floor is somewhat more favourable than in the other part: the litter is only very thin here in contrast with the rest of the forest. That the solid structure is of importance is not thought probable as the density of this species can be very high in oak forests with a floor of a loose structure.

The importance of the ants in the community investigated is undoubtedly very small.

DIPTERA

A great number of Diptera spend their larval stage in the litter layers of the forest: they belong to the geophile animals. Of these Diptera larvae the following families were caught numerously, though sometimes only during a short time.

Bibionidae. The larvae caught are supposed to belong partly to the species *Bibio hortulanus* L. var. *Marci* L. for of this species the imagines were seen in great numbers in April and May. At oviposition many eggs are laid on the same spot, for which reason the larvae also occur in large groups. Still, separate larvae were also often caught so that the appearance in groups is certainly not obligatory in this family.

In 1946 the density of this species was small: next to some catches of 1-3 individuals per 4 dm³ larger numbers were only caught in two samples, viz. 26 and 105 specimens.

ESCHERICH (1942) mentions some cases of wholesale occurrence of the larva e.g. in an unmixed spruce forest in which the groups of larvae were found all over the forest. These groups consisted of thousands of animals occupying a surface of about $\frac{1}{4}$ m². HOFMANN (1937) emphasized the importance of these larvae for the decomposition of organic material.

Sometimes damage seems to be done by specimens eating living roots of trees (ESCHERICH 1942). Compared to their great influence

on the decomposition of the litter this may be, however, of little importance.

Mycetophilidae. Most Mycetophilidae live in toadstools. Some of them also live saprophagously in the litter layer. Mostly they were caught in small numbers in a sample (up to 10 per 4 dm³). It is supposed that part of the delicate animals die in the desiccation process. So the numbers found do not give a correct impression of the real density. Compared with the numbers found of the next group the density of this group was undoubtedly much lower.

Lycoriidae (= Sciaridae). The most important representative of this family found in the forest investigated is *Lycoria sociata* Win. In the spring of 1946 the young larvae of this species were found in groups regularly spread all over the forest. The number of larvae in a group ranged from some hundreds to some thousands. The larvae were also found in the adjoining oak forests and in other beech forests in the environment. In the beginning of May the larvae were full-grown (length about 10 mm), they pupated in the middle of May and the imagines appeared at the end of May. Because of their short time of life (only some days) and their long hatching period the small midges were hardly observed in the field. In the middle of July and in November again rather large numbers of larvae were observed in groups of some hundreds. In the spring of 1947, they were still sporadically found. The suddenly wholesale appearance of this larvae makes one think of the appearance of army worms, large troops of larvae, slowly moving at regular intervals. This is known of several species like *Lycoria militaris* Now., *Lycoria thomae* L. and *Semisciara agminis* Kjell. (KJELLANDER 1943). Of *Lycoria sociata* no migration was observed by me. Still the group is able to move over small distances, as the places where the lower litter layer was eaten away were much larger than the room occupied by the larvae. Even a long time after the hatching of the adults the traces were still distinctly recognizable by the absence of the lower litter layers and the presence of black fine-grained masses of excrements. Because of the large number of individuals in which the species may appear, it is, no doubt, of great importance in decomposing the litter. The circumstances leading to a wholesale development are, however, not yet known.

Chironomidae (= Tendipedidae). The only genus of this family, regularly found in the floor was *Phaenocladus*, the small larvae of which were rather numerous in the upper litter layer during the winter half-year. Its average density was 17 individuals per 4 dm³ in the period from December-May and its density per m² of the whole floor proved to be 50. For these small animals this is certainly too small a density to credit them an important part in the decomposition of the litter. As in the preceding groups of midge larvae this is, however, a minimum value, as part of the small delicate larvae is supposed to die during desiccation.

Cecidomyiidae (= *Itonididae*). A great part of the gall midges does not cause galls, but lay their eggs in decomposing parts of plants in which the larvae feed saprophagously or carnivorously. These small larvae (1—3 mm) occur in large numbers (up to some hundreds) in the samples of 4 dm³. Probably these numbers are relatively still higher in smaller samples (see p. 113). According to the different ways of living the larvae of this family constitute a heterogeneous group in ecological respect. So an estimation of the total density of this group is of no value. An investigation with samples of an adequate size and breeding tests with larvae will throw light upon the importance of this family.

Of the other families of the *Nematocera* only small numbers of larvae were caught.

Of the *Tipulidae* the species *Tipula scripta* Mg. was regularly caught. In a large density this species may be of much importance for the decomposition of the litter. Rearing on beech litter gave a good development of the larvae, like rearing on the litter of oaks, pines and even larches.

Larvae of *Limnobiidae*, *Scatopsidae* and *Ceratopogonidae* were only sporadically found. According to literature they also live saprophagously but in the density stated they cannot play an important part in the decomposition of the litter in the forest investigated.

Rhagionidae (= *Leptidae*). *Rhagio lineola* F., the only representative of this family in our material, was regularly found. It had its highest density in H and A₁ layer (resp. 5.3 and 5.0 ind. per 4 dm³). It appears from table C that the species has a development of one year. Adults were common in the summer months in accordance with the appearance of larvae of the first instar. According to literature the larvae feed predatorily. The average density on 1 m² of the floor was calculated at 58.

Dolichopodidae — *Empididae*. It was not possible for me to distinguish the larvae of these two families, nor did I succeed, in spite of several attempts, in rearing the larvae into imagoes. On account of morphological differences it may be said that at least four species occurred. From November to June they were frequently caught up to some tens per sample of 4 dm³. The smallest specimens (2—4 mm) were caught in autumn and winter, the largest (4—8 mm) in spring. This points to a life cycle of one year. According to literature these larvae have predatory feeding habits.

Syrphidae and *Asilidae*, also predatory fly larvae were fairly frequently caught but in so small numbers that they will be only of secondary importance in the community investigated.

Anthomyidae. The larvae of the families of the *Schizophora* are still very insufficiently known and the majority is not to be identified in consequence of their great similarity. The genus of

Fannia is an exception because of its typical form. *Fannia* larvae were met with in a small density throughout the year. In summer their number was very small, the smallest animals were caught in autumn. Their average density was greatest in the F layer and amounted to 8 per m². The habit of feeding of these larvae is, in accordance with literature, supposed to be mainly saprophagous.

The larva of another species of Anthomyiidae (indicated in the tables by Anthomyiidae) was very numerous especially in the F₀ layer from November to March. In this period a distinct growth was seen from 2 to 7 mm. This species too lives mainly saprophagously. Its preference for the F₀ layer is remarkable since no other species prefers this layer. The short term of development during a time that this layer does not desiccate (autumn, winter) makes this possible. The average density was 37.8 per 4 dm³ in this period, and the average number per m² was calculated at 131 individuals. This species may be of some importance.

LEPIDOPTERA

Of this order only the larvae of species developing in the litter were caught. In the desiccation process pupae of these species and also pupae of species spending only pupation stage in the floor remain in the samples to a great extent. However, larvae as active organisms are of greater importance in the community of the litter than pupae, which only increase the food supply of the larger predators and parasitoids. In the beech forest investigated small numbers of cut-worms (*Agrotis* spec.) were caught.

More numerous were the larvae of Incurvariidae, which mine in living leaves as young larvae and afterwards live in the floor, between two pieces of dead leaf cut out sacciformly. They feed chiefly on litter material. Most numerous was the species *Adela viridella* Sc., the imago of which flies in April and May. The larvae have the greatest density in the lower litter layers (5 ind. per 4 dm³). Their average density per m² was 19.

ARACHNOIDEA — CHERNETES (PSEUDOSCORPIONES)

The false scorpions are represented by one species: *Obisium muscorum* Leach. These small predators (maximally 4 mm long) occur especially in the upper litter layers and fail in the sand layer. The average density was calculated at 8 per m². In this density these animals cannot have an important rôle in the community.

OPILIONES

For these relatively large animals the samples were too small to catch sufficient numbers for estimating their density. Moreover, the litter layer is but part of the habitat of most species: they are also found in the herbaceous layer and even in the tree layer.

Of the six species that were caught the following occurred in largest numbers:

Oligolophus tridens (Koch), reaching maturity not before autumn,

Platybunus triangularis (Herbst.), mature in early summer and disappearing in July,
Nemastoma lugubre (Müll.), a true geobiontic species, after *O. tridens* the most numerous species.

In low numbers were caught: *Liobunum rotundum* Latr., *Phalangium opilio* L. and *Mitopus morio* Fabr.

ARANEINA

By far the most numerous group of the macro-Arachnoidea are the spiders which occur in diverging sizes. The largest animals do not lend themselves to a quantitative investigation by means of samples of 4 dm³ because of their small density. The species moving at the surface are caught in the catching boxes in large numbers.

The following floor inhabiting species were identified by Drs L. VAN DER HAMMEN:

<i>Hahn timer helveola</i>	Simon	(Agelenidae)
<i>Hahn timer ononidum</i>	Simon	"
<i>Robertus lividus</i>	(Blk.)	(Theridiidae)
<i>Lepht hyphantes flavipes</i>	(Bös.)	(Linyphiidae)
<i>Lepht hyphantes</i>	spec.	"
<i>Microneta viaria</i>	(Blk.)	"
<i>Macrargus rufus</i>	(Wid.)	"
<i>Centromerus silvaticus</i>	(Blk.)	"
<i>Centromerus dilutis</i>	(Cambr.)	"
<i>Wideria cucullata</i>	(Koch)	(Micryphantidae)
<i>Trachynella obtusa</i>	(Blk.)	"
<i>Haplodrassus silvestris</i>	(Blk.)	(Gnaphosidae)
<i>Agroeca brunnea</i>	(Blk.)	(Clubionidae)
<i>Lycosa chelata</i>	(Müll.)	(Lycosidae)
<i>Lycosa</i>	spec.	"
<i>Trochosa terricola</i>	Thor.	"

In addition the following species were met with hibernating or as casual guests:

<i>Anyphaena accentuata</i>	(Wlk.)	(Anyphaenidae)
<i>Clubiona holosericea</i>	(L.)	(Clubionidae)
<i>Clubiona brevipes</i>	(Blk.)	"
<i>Clubiona</i>	spec.	"
<i>Aranea cucurbitina</i>	L.	(Argiopidae)
<i>Meta reticulata</i>	(L.)	"

Of these species *Hahn timer helveola*, a small spider of about 2 mm, was the most numerous. It has its largest density in the H layer, in which it was found to a maximum of 20 individuals per 4 dm³. After *Hahn timer*, the small Linyphiidae and Micryphantidae were most numerous. They had their optimum in the lower F layers.

The average density of all spiders per m² was calculated at 125 for the smallest species (>2 mm), 98 for the spiders from 2—4 mm, 8 for spiders from 4—8 mm and only 1 for spiders still larger. The densities in which the different sizes occur lead to suppose that spiders have rather great influence on the composition of this community.

D. EPEDAPHIC MACROFAUNA

Under this heading all macroarthropods are summarized that move over the forest floor and for that reason could be caught in tins dug in the soil. As we saw already in discussing the catching technique the most important animals of this group are: beetles (Carabidae, Silphidae, large Staphylinidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae), a number of spiders (Lycosidae, Linyphiidae, some Clubionidae) and harvesters (Phalangidae). Moreover, individuals of the following families and orders were caught in the boxes in small numbers: Julidae, Orthoptera, Rhynchota, Elateridae adults, Cantharidae larvae, Tipulidae larvae and *Agrotis* larvae.

In chapter III it was explained in which manner and at which time the density of the species caught in large numbers was determined by means of the Lincoln-index. In addition to the density, which could only be determined for some species, the catching results yield an insight into the following questions: 1. The horizontal dispersal of the species over the experimental plot. 2. The day and night activity of the different species. 3. Phenology and seasonal fluctuation.

a. General Part

1. Horizontal Dispersal

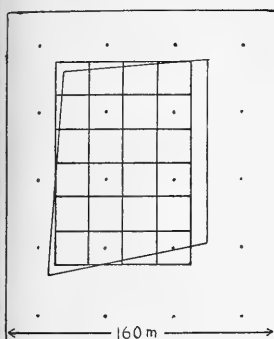
If a plot is provided with a network of catching boxes it is possible to get an idea of the horizontal dispersal of the species from the catches in each box removed every day or every other day during a certain period. Local and temporary differences in the activity induced by diverging climatological circumstances may exercise a disturbing influence. This is most clearly shown by the spider *Lycosa chelata*, which is very active in spots warmed by sunshine and then therefore runs a great chance of falling into a catching box. The differences between the catches in sunny and shady places in the forests are at least partly to be ascribed to a locally and temporarily higher activity of such thermophilous animals. It is clear that these differences only occur with day animals, of which *Lycosa chelata* is the most pronounced. Other local differences may occur in places favourable to night frost, since low temperatures check the activity and night animals run a smaller chance to be caught.

The mutual distance of the catching boxes determines the exactness of our knowledge of the dispersal of a certain species. For species with a great mobility, running long distances (e.g. large Carabidae) a longer distance between the boxes will do than for species with a slight mobility. Boxes at distances of 40 m generally give a fair impression of the dispersal of most species. By moving the boxes over half the distance, it is possible to check whether the result obtained is corroborated in a following period. More detailed results can be had by digging in a number of boxes at distances of 10 or 5 m on a part of the experimental plot of which it is desirable to gain more exact data.

How long the catches must be continued depends on the density and the activity of the species. In most cases two weeks will do to get sufficient data of species that do not occur in too small a density and are not in an inactive stage.

In fig. 13 the results are presented of the most important species. In the first figure the outline of the beech forest investigated is given (compare to fig. 5). The rectangle within it, divided into squares, marks the places of the boxes during the period from 25 IX—11 X 1946 and from 22 IV—3 V 1947: the boxes were dug in in the centres of the squares (mutual distances 20 m). The points in the rectangle around it mark the places of 20 boxes at distances of 40 m during the period from 6 V—13 V 1947, when catches were made over the whole plot including the S.W. and S.E. borders and in strips of the stands bounding in N.W. and N.E. to the beech forest (for description see pp. 50, 51). In the other figures the catching results of each box are given for several species during the period indicated. The values marked with a cross (+) are composed of catchings, of which one had an abnormally high value, increasing the total considerably. The cause of these deviating results is unknown. All other values are based upon rather equable daily catchings. By comparing the diagrams with the first figure localisation in the forest is possible.

The data of *Carabus problematicus* show that this large ground-beetle was caught in greater numbers along the borders than in the centre of the forest. Whether this difference is significant is questionable however. Perhaps this quickly running beetle does not like to penetrate into the bare beech forest. The larva of this species too was caught in smallest numbers in the centre. *Nebria brevicollis* shows a distinct concentration in the S.W. corner of the plot. Increasing the number of boxes in that part showed that the area of high concentration was restricted to a surface of 30×40 m. *Abax parallelus* and *Abax ater* have like *Pterostichus oblongopunctatus* a density distinctly higher in the part of the plot marked III in the description, where the floor has a very loose structure. The available data point to the fact that the dispersal of *Pterostichus* over the plot remained unchanged during the two years of investigation, as was the case with most other species. The catches of 28 VIII—6 IX 1946 fell in a period of low activity of this species, which caused low catches and an indistinct dispersal. *Amara lunicollis* has a considerably higher density under the low vegetation in the stand N.E. from the forest than in the beech forest itself. *Notiophilus* sp. and *Phosphuga atrata* are rather regularly dispersed. *Silpha carinata*, however, shows a distinct concentration in some places situated at the border and N.E. from the forest. *Helops laevis* has a distinct preference for part I of the plot with a compact humus layer. The Staphylinidae are rather irregularly dispersed over the forest. *Agrotis* is supposed to have its largest density in the southern part. Of the Lycosidae, *Trochosa terricola* is abundant throughout the forest. *Lycosa chelata* distinctly prefers the more open vegetation along the N.E.



EXPERIMENTAL PLOT 8G
RECTANGLE AND POINTS INDICATE THE
PLACES OF THE BOXES (SEE TEXT)

7	9	6	12
3	2	3	13
11	2	3	26 ⁺
4	3	2	8
4	7	6	10
12	15	7	13

CARABUS PROBLEMATICUS
25 IX - 11 X 1946

3	-	6 ⁺	1
-	2	-	-
1	1	-	-
1	-	-	1
1	-	1	1
2	1	3	-

CARABUS PROBLEMATICUS
LARVA 22 IV - 3 V 1947

-	2	-	61
-	2	10	23
-	4	2	1
2	1	7	-
2	4	7	1
-	1	4	-

NEBRIA BREVICOLLIS
25 IX - 11 X 1946

-	1	-	1
-	-	1	1
3	-	-	-
1	3	2	-
1	2	9	11
2	1	6	2

ABAX PARALLELUS
25 IX - 11 X 1946

1	1	2	-
-	1	1	-
-	-	2	1
-	6	2	1
1	3	10	6
3	2	2	3

ABAX ATER
25 IX - 11 X 1946

2	-	1	-
2	-	1	1
-	1	-	1
-	-	2	1
10	9	5	2

AMARA LUNICOLLIS
6 V - 13 V 1947

-	-	4	1
-	4	2	4
5	1	-	1
2	3	-	2
5	2	3	2

NOTIOPHILUS SPEC. DIV.
6 V - 13 V 1947

2	2	2	2
1	4	2	3
-	2	2	1
2	3	11 ⁺	7 ⁺
2	5	5	1

PHOSPHUGA ATRATA
6 V - 13 V 1947

Fig. 13. Horizontal dispersal of epedaphic macrofauna species in the beech forest 8 G.

18	-	-	-
2	-	-	1
3	-	-	-
26	2	14 ⁺	1
11	58	2	4

SILPHA CARINATA
6 V - 13 V 1947

10	4	6	6
1	1	3	1
-	-	-	-
-	1	-	-
-	-	1	-

HELOPS LAEVIOCTOSTRIATUS
6 V - 13 V 1947

-	-	1	3
2	5	8	2
-	-	7	1
-	-	-	4
2	-	-	1

OTHUS PUNCTULATUS
6 V - 13 V 1947

5	10	7	1
15	4	11	2
18	14	11	1
3	15	15	4
1	4	13	1

STAPHYLINUS CHALCOCEPHALUS
16 V - 30 V 1947

6	7	10	7
1	13	6	2
3	11	14	13
14	5	5	9
2	16	5	8
5	14	11	8

QUEDIUS LATERALIS
25 IX - 11 X 1946

1	8 ⁺	4	3
1	2	1	1
3	2	1	1
-	-	1	-
1	1	-	-
1	-	1	-

AGROTIS SPEC. LARVA
22 IV - 3 V 1947

10	6	8	5
6	4	11	5
11	16	4	5
7	2	5	3
6	7	9	6
5	8	11	8

TROCHOSA TERRICOLA ♂
22 IV - 3 V 1947

1	3	2	1
1	1	-	3
3	-	2	1
3	1	1	2
6	3	3	4
12	9	15	18

LYCOSA CHELATA
22 IV - 3 V 1947

1	2	1	1
-	1	3	6
3	2	2	-
-	-	-	-
9	-	3	6

JULUS SCANDINAVIUS
6 V - 13 V 1947

Fig. 13 (continued).

-	-	1	2
1	3	2	3
2	1	2	1
-	3	3	4
5	4	5	8

CYLINDROJULUS SILVARUM
6 V - 13 V 1947

A	
B	
C	

PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS 9 V-24 V'46

A	7	7	11
	12	8	11
	20	11	19
B	17	32	26

A	-	-	-
	-	3	2
	2	3	3
	-	4	10
	3	14	10
	5	9	13
	6	1	5
	4	8	2
C	1	7	1

28 VIII-6 IX'46

1	-	2	-
-	2	4	-
5	6	3	2
12	13	8	4
18	19	11	10
7	19	19	6

PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS
25 IX - 11 X 1946

2	2	2	2
1	3	3	4
4	26	19	15
15	22	36	26
16	31	24	18
14	12	17	11

PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS
22 IV - 3 V 1947

7	9	5	6
14	7	20	4
36	54	57	11
15	45	24	25
22	20	27	19

PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS
6 V - 13 V 1947

Fig. 13 (continued).

border. It was already mentioned that contrasts partly may be caused by local differences in activity.

As to the two species of millipedes, the individuals of *Julus scandinavicus* were caught in a much larger quantity in proportion to their density than *Cylindrojulus silvarum*, which agrees with the much greater mobility of the first species. Both occurred spread all over the forest.

2. Day and Night Activity

Direct observations by day already show that the greater part of the epedaphic fauna appears hardly or not at all on the soil surface of the forest. How far the animals are active nevertheless in the litter layer is hardly to say. An investigation into the litter layer cannot inform us about their activity since the animals get alarmed and the activity observed then is no proof of the activity when not alarmed.

The activity on the soil surface at night and by day is to be determined by regularly counting the catches in the boxes at sunset and sunrise.

During three weeks resp. in April, May and June the catches in resp. 24, 20 and 6 boxes were counted in this way. The day observations were made in twilight, the night countings mostly not before some hours after sunrise. For this reason it is possible that the day values are too low and those of the night too high. Some checks done at sunrise exactly and some hours later showed, that during the early morning hours the catches were nil, most likely because of the low temperature in these hours by which activity is checked. It is, however, not probable that this holds universally.

Day and night catches of each of the three weeks were joined and inform us about the activity of the species by day and by night. Because of the difference in length between night and day the proportion between the two numbers is not the proportion between day and night activity. Moreover, both are so much influenced by changing weather conditions that a calculation of this relation has no sense in my opinion. Only when there is a constant and great

Table 22. Ratio of day and night catches in April, May and June 1947.

Catching period	24IV-30IV	6 V-13 V	27VI-3VII	2VII-5VII	Total
Day/Night ratio in hours	15 : 9	51½ : 8½	19 : 5	19 : 5	
<i>Carabus violaceus</i>			0 : 7	0 : 5	0 : 12
<i>Carabus violaceus</i> larva .	9 : 6	5 : 0			14 : 6
<i>Carabus problematicus</i> . .		0 : 4	0 : 3	0 : 4	0 : 11
<i>Abax parallelus</i>		8 : 31	2 : 12	0 : 4	10 : 47
<i>Abax ater</i>		0 : 16	0 : 1	0 : 7	0 : 24
<i>Pterostichus oblongopunc-</i> <i>tatus</i> , ♀	59 : 67	75 : 65			
<i>Pterostichus oblongopunc-</i> <i>tatus</i> , ♂	20 : 74	56 : 74			
<i>Pterostichus oblongopunc-</i> <i>tatus</i> , ♀ + ♂	79 : 141	131 : 139	3 : 7	0 : 3	213 : 290
<i>Pterostichus niger</i>				0 : 2	0 : 2
<i>Pseudophonus pubescens</i> .			0 : 7		0 : 7
<i>Notiophilus</i> sp. div. . . .	12 : 8	10 : 20			22 : 28
<i>Amara lunicollis</i>		13 : 14	4 : 1		17 : 15
<i>Staphylinus chalcoccephalus</i>		23 : 9		31 : 11	54 : 20
<i>Othius punctulatus</i>	6 : 6	6 : 18			12 : 24
<i>Philonthus decorus</i>	15 : 3	7 : 8			22 : 11
<i>Phosphuga atrata</i>	1 : 12	12 : 27			13 : 39
<i>Silpha carinata</i>		26 : 66	2 : 7		28 : 73
<i>Geotrupes silvaticus</i>			11 : 0	2 : 0	13 : 0
<i>Helops laevioctostriatus</i> .	2 : 23	0 : 18			2 : 41
<i>Byrrhus pilula</i>			0 : 6		0 : 6
<i>Julus scandinavicus</i>	0 : 12	3 : 13			3 : 25
<i>Cylindrojulus silvarum</i> . .	1 : 9	1 : 10		0 : 1	2 : 20
<i>Agrotis</i> sp. larva	0 : 18				0 : 18
<i>Trochosa terricola</i>	55 : 115				55 : 115
<i>Lycosa chelata</i>	87 : 7				87 : 7

difference between day and night catches it may be concluded that a species is a day or night animal.

In table 22 the collective day and night catches of the three weeks have been given. It is clear that the larger Carabidae, *Carabus violaceus*, *C. problematicus* and *Abax ater* are exclusively active at night. The number of catches of *Pterostichus niger*, *Pseudophonus pubescens*, *Agrotis* larvae and *Byrrhus pilula* is too small to draw the same conclusion from this material. Further, the following species were mainly caught at night and may be so mainly active at night: *Abax parallelus*, *Phosphuga atrata*, *Silpha carinata*, *Helops laevis*, *Helops laevipectus*, both millipedes *Julus scandinavicus* and *Cylindroiulus silvarum* and *Trochosa terricola*. The smaller Carabidae, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Notiophilus* sp., *Amara lunicollis* and the larvae of *Carabus problematicus* were caught both by day and by night. This was also the case with the Staphylinidae, *Staphylinus chalconotus*, *Othius punctulatus* and *Philonthus decorus*. Of the species caught in sufficiently large numbers only *Pterostichus oblongopunctatus* shows a distinct difference between day and night activity in April and May. The small day catches in April are chiefly to be attributed to the low day catches of the males in this period. This points to a low day activity of the males during that period, the cause of which is unknown. *Geotrupes silvaticus* and *Lycosa chelata* were caught exclusively or almost exclusively by day.

3. Catching Fluctuations during the Course of the Year

Both activity and population density of the epedaphic fauna change in the course of the year.

In the first place activity is influenced by climatic factors, of which temperature and moisture have the most distinct influence. In the low autumn temperatures a great part of the fauna becomes inactive or the activity decreases strongly. This is continued during the winter, but with increasing temperatures in spring the activity increases again. Concerning the influence of moisture it is mainly a long continued drought in summer which dries up the floor considerably and so diminishes the activity of the fauna. Some showers of rain can abruptly end this period of inactivity.

Next to these external factors there are also internal factors causing seasonal changes in activity: reproduction may stimulate activity, an inborn cyclical factor expressing itself in aestivation and hibernation may lower activity and even bring it to a standstill: diapause. Supervention of this phenomenon may also be influenced by environmental conditions.

The population density of the epedaphic macrofauna is also liable to change. If we confine ourselves to species with a complete metamorphosis (e.g. Coleoptera) it is of importance to consider separately larvae and adults, since both groups have marked differences in life habits, mobility etc. The appearance of the imago especially when this takes place in a brief span of time, will greatly

increase the density of the adults or even bring it from nil to a certain value for species with an adult life term less than a year (Siphidae). Dependent on the length of the oviposition period the larvae appear suddenly in great numbers or during the course of a longer span of time. Generally the youngest stages are not caught by means of the catching boxes and the older stages in a less degree than adults.

Decrease of the population density takes place gradually because of an attack of predators, parasites and diseases or suddenly because of pupation (in the case of larvae), reaching the age limit, especially if the term of life is short, or because of epidemics.

Lastly changes in the population density can also be caused by immigration into or emigration from the experimental field.

Both fluctuations in activity and changes in the population density find their expression in the catches of the boxes if they are executed on the same plot during a full year and the animals caught are released again.

The catches made in 1946 and 1947 were executed in different forests and to a varying extent. Still from the results it is possible to get a rough impression about the fluctuations in activity and population density in the course of a year.

To get a survey of the course of the catches of the different species, graphs were made of the results during two succeeding years (March 1946—October 1947). Interruptions longer than one week were made in June 1946 and July 1947 (resp. 5 and 3 weeks) and in winter from October 1946 to the end of March 1947. During the latter interruption some boxes were left in the soil in autumn and the contents were controlled several times. As was to be expected the activity in winter was very small and limited to some species only: the larvae of *Carabus problematicus*, millipedes and the larvae of *Cantharis*.

Both in 1946 and in 1947 most catches were made in the beech forest 8 G. The animals caught were released on the same plot, though in some cases only after the lapse of some time. In 1946 the catches were also made in the adjoining plots 8 K (beech) and 8 H (oak), already mentioned in the description of the environment (for situation see fig. 4). In 1947 catches were made in these forests but then also in a neighbouring beech forest 9 F of the same age as 8 G, in two young oak forests 9 D and 7 B (both comparable to plot 8 H) and in a pine forest 9 A, the epedaphic fauna of which did not differ much from that of the adjoining hardwood forests, mentioned above.

In fig. 14 the results of the two years are given. The forests concerned are marked at the top of the diagram, the number in parentheses behind them indicates the number of boxes used in catching. The columns which give the number of individuals per box per week are made black as far as they concern catches in plot 8 G. These data are the best for mutual comparison. The other columns concerning catches in the other forests are cross-hatched.

FLUCTUATIONS IN CATCHES OF EPEDAPHIC MACROFAUNA

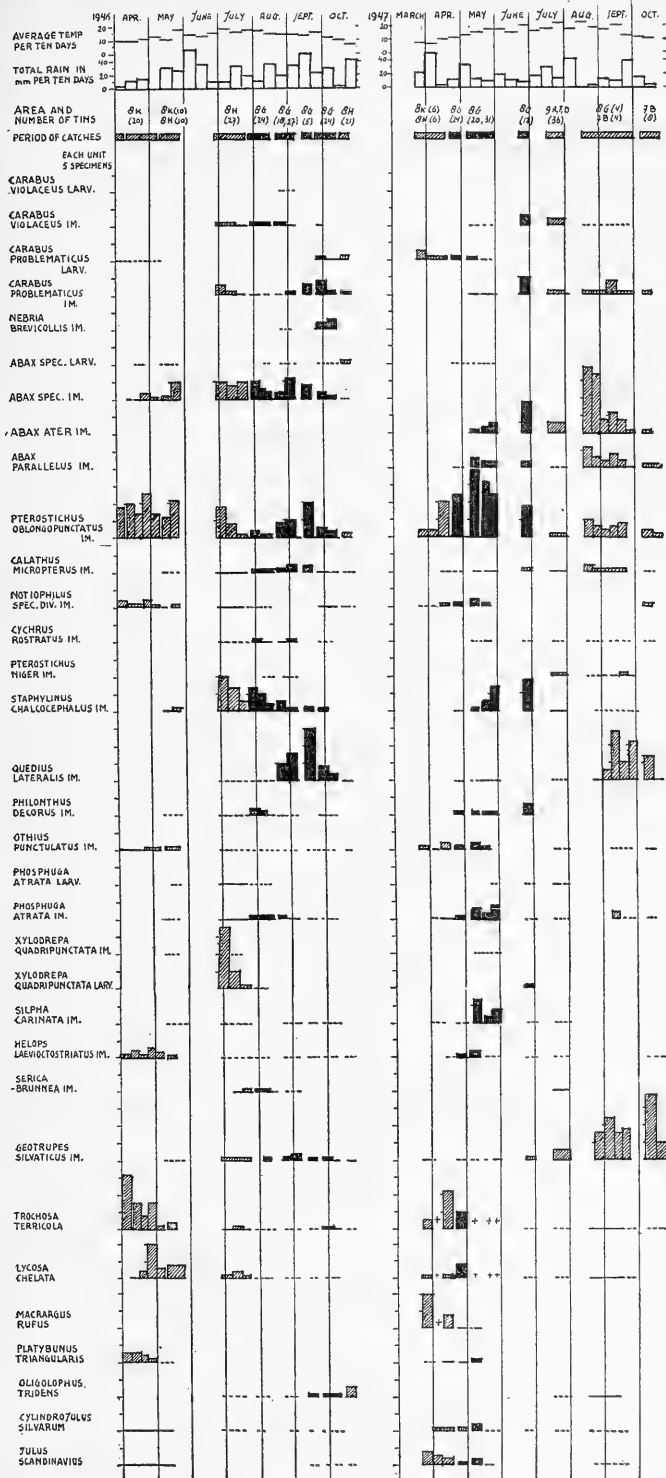


Fig. 14. Catching results in several adjoining forests during the years 1946 and 1947.

If the average remained below 1 it was indicated by a horizontal black line, if only some individuals were caught it was marked by a broken horizontal line.

The fluctuations in catching will be discussed for each species separately in the special part, together with the phenological data. In general we see that each species has a specific period in which it is caught most numerous.

Spring was characterized by large catches of *Pterostichus oblongopunctatus*, *Trochosa terricola* and *Lycosa chelata* and (in 1947) of *Macrargus rufus*. Rather large numbers were caught of *Helops laevioctostriatus* (nearly all males, see p. 37), *Notiophilus spec.*, *Othius punctulatus*, *Platybunus triangularis* and the millipedes *Cylindrojulus silvarum* and *Julus scandinavicus*.

In the early summer (May-June) the Carabidae *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ater* and *parallelus* and *Carabus problematicus* were numerous, as well as *Staphylinus chalcocephalus* and the Silphidae *Phosphuga atrata*, *Xylodrepa quadripunctata* and *Silpha carinata*.

In summer (July-August) a decrease of the catches especially those of *Carabus problematicus* and *Pterostichus oblongopunctatus* was observed. *Carabus violaceus*, however, was caught most during this time. In 1946 catches of the larvae of *Xylodrepa quadripunctata* were most abundant.

In autumn, finally, *Quedius lateralis* and *Geotrupes silvaticus* stood out. Of the Carabidae *Carabus problematicus*, *Nebria brevicollis* and *Pterostichus oblongopunctatus* were numerous. Also the harvester *Oligolophus tridens* was numerous caught.

It is clear that these different seasonal aspects of the epedaphic fauna, living predatorily for the greater part, are of great importance to the community of the forest soil. With a greater density and activity a species will take a heavier toll of its fellow-inhabitants. On the other hand these factors will also influence the kind and the degree of the attack, the species itself undergoes from its predators.

Concerning the factors influencing activity and population density it is not possible to draw any conclusion from changes in the catches since all these factors cooperate in the catching results.

By means of climatic observations on the one side and examination of the animals on the other — in order to determine sex, development of the gonads and, if possible, the age of the animal — it is possible to interpret the fluctuations in outline.

b Special Part

The discussion below of the different species is based upon catches of 1946 and 1947. The differences observed in the two years for some species point to a variation in the period of activity and in the time of sexual maturity as dependent on climatic factors. Since the catches of 1947 were checked more in detail than those of 1946 we take the former as the starting point and compare them with those of 1946.

Only in the case of Carabidae the gonads were examined on different times of the year to gain some insight in reproduction of these species. For Silphidae and *Geotrupes* the detailed informations of HEYMONS et al. and v. Lengerken are sufficient in this respect.

Concerning nomenclature MROZEK DAHL (1928) is followed for Carabidae, REITTER (1908-'16) for other Coleoptera species and ROEWER (1929) for Aranea.

For all discussions reference must be made to fig. 13 (horizontal dispersal) fig. 14 (seasonal fluctuations) and table 22 (day and night activity).

In the estimations of the population densities the values are expressed in numbers per a (are = 100 m²).

Carabidae

Carabus violaceus L.

In 1947 in the 2nd and 3rd week of May the first imagines were caught in small numbers. They were exclusively females, the gonads of which were hardly developed. In the last week of May males were also caught. All animals possessed well-hardened elytra: they hibernated as adults once or twice already. During the month of June the youngest generation which hibernated as pupa appeared, still with weak elytra. Their ratio to the old generations was about 2 : 1. The predomination of the young animals in the catches is supposed to prove a real difference in density of these two groups since no difference in activity could be stated. Gradually the elytra of the young animals became hard, so that at the end of July only few animals with weak elytra were caught. During July and August the eggs were deposited. In this period the sex ratio of the animals caught was about 1 : 1. Afterwards the catches decreased strongly, though a single animal (always with hard elytra) was still caught as late as October. In the latter part of the summer of 1947 hardly any larvae of this species were caught, whereas they were often caught in 1946 during the same time. The very dry weather is presumed to have been unfavourable to the activity of the larvae. Carabidae larvae are known to be very susceptible to drought (KERN 1921).

Carabus violaceus was found in all forests investigated; even in coniferous stands without any undergrowth it occurs rather numerously. It had its greatest density in the pine stand 9 A with an abundant undergrowth of shrubs. The dispersal of the species in the different forests examined appeared to be rather regular: as was to be expected for this great and very mobile species, aggregations did not occur.

Like the other large Carabidae it is nocturnal in its habits, preying on the soil surface, and by day only leaving its hiding place when it is disturbed.

The digestion of the food takes place externally, so no conclusions concerning the food can be drawn from the contents of the stomach, consisting in this case of a dark brown fluid. That it is not particular in choosing its prey appeared from the fact that

it ate even larvae of the pine sawfly *Diprion pini* L., which are despised by many predators because of the high content of resin. As a predator of pupating caterpillars it must be of importance for the balance of the whole forest community, though direct investigations in this field are not known to me.

The density of this species could not be established because of the sparse population; it may be valued at 1 - 3 per a in the beech forest 8 G.

Carabus problematicus Herbst

The imagines of this species did not become active before May either. The animals caught then hibernated as adults. Like with *Carabus violaceus*, in the beginning the females dominated strongly in number (6 V - 30 V: 21 females to 3 males). At the end of June the young imagines appeared, which like those of *C. violaceus* dominated the old ones (24 VI - 1 VII: 25 young to 6 old). During July and August the species was caught in low numbers, a phenomenon which was observed both in 1946 and 1947 and which is mentioned for several Carabidae in literature (DELKESKAMP 1930: *C. nemoralis*, *Procustes coriaceus*; GERSDORF 1937). Development of the gonads and mating did not take place before the end of August, when the animals waked from their "aestivation" and were again caught in large numbers. The elytra of the young animals were quite hard now and also in this species the sex ratio was almost 1 : 1. Up to October eggs were deposited, the larvae were frequently caught throughout the winter till the middle of May.

In contrast to the imago, which is a distinct nocturnal animal, the larvae is active both by night and by day.

As to digestion *C. problematicus* behaves like the preceding species. In consequence of their fairly insimultaneous activity in the course of the year the two species will not compete with each other.

Some preference for one of the forests investigated could not be discovered. On the border of the beech forest 8 G the catches were larger, which may point to an aversion to forests without any undergrowth.

The density is somewhat higher than that of *Carabus violaceus* and is valued at about 5 per a.

Carabus nemoralis Müll.

This species occurs only little in the stands investigated. In both years imagines were caught from the beginning of March to the end of May.

DELKESKAMP (1930), who made a detailed study of *Carabus nemoralis* stated this species to reproduce in spring, to "aestivate" from the end of May to the middle of July and to be still active to some extent afterwards. The young imagines were stated to appear from July and sometimes already mated in autumn.

In this investigation the species was only caught in the period

of greatest activity (reproduction period), which is comprehensible because of its small density.

As was already said, fixing the density of the *Carabus* species mentioned by means of the Lincoln-index was impossible. The following case will show this. In a formation of 50 catching boxes, at mutual distances of 20 m taking together a surface of about 120×120 m, more than a hundred marked animals were released in the centre. During the succeeding fortnight only some individuals were recaptured on the first three days, partly in boxes far away, so that it may be concluded from this that obviously the greater part of the animals left the experimental plot already within some days.

Abax ater Vill.

The imagines of this species became active in the beginning of May. The sex ratio of the individuals caught does not point to an earlier or larger activity of the females, as in the case of the *Carabus* species, rather the opposite (6 V - 23 V 1947: 30 males to 53 females). In these catches both young and old imagines occurred. Already a fortnight after appearance ripe eggs were found in the ovaria of some old females, so that it may be supposed that these were females which did not come to oviposition in the preceding year. In the young females eggs developed and were deposited in the course of summer and autumn. Probably in consequence of the dry summer in 1947 no eggs seemed to be developed in the ovaria in the autumn of that year, but in 1946 eggs were certainly deposited in that season since larvae with lengths of 2-5 mm were found in the samples of October and November, and up to May large larvae were caught which were no doubt deposited as eggs in autumn. Whereas in 1946 larvae were caught throughout the year, in 1947 they were only caught before summer, probably for the same reason. From these facts it is supposed that in contrast to the *Carabus* species, *Abax ater* reproduces in spring (old females), summer (old and young females) and autumn (young females). In accordance with this supposition both young and old beetles were caught in spring, summer and autumn. Towards winter the number of animals with weak elytra decreased strongly, so no hatching of imagines took place then.

The sex ratio of animals caught in the period from the middle of May to the middle of September (420 f : 382 m) deviated a little more from equal numbers than for most other species. Before this period the males dominated, after it the females.

Day and night catches showed that this species has nocturnal habits.

In examining the contents of the stomach many parts of chitin were often found, mostly remnants of Collembola and other small arthropods. Sometimes the stomach was filled with blood when the animal had fed on the dead body of some mammal or bird. In other cases mould hyphae and algae were found, vegetable rests of food were exceptions, however.

Abax ater is more abundant than the other *Abax* spec. in the area concerned. It is found in all forests investigated, though in different densities. The highest densities occur in places with a rather loose structure of the floor. Like many Carabidae it avoids dry forests: on a dry southern slope, grown with young oaks, the density was three times smaller than on the corresponding moist northern slope.

In the central part of the beech forest 8 G the population density calculated for this and the next species together was 120 per a. In 1947 the numbers of individuals caught of *Abax ater* and *A. parallelus* were resp. 477 and 265 in this forest. It seems probable that *A. ater* as a nocturnal animal has a smaller chance to be caught than *A. parallelus*, which is also active by day. So its density may be estimated to be about twice as large as that of *parallelus* and thus amounts to about 80 per a on the experimental plot.

Abax parallelus (Duftsch.)

The phenology of this species differs much from that of the preceding species. The catches beginning at the end of April wholly existed of old specimens both males and females. Eggs did not develop in the ovaria before the middle of May. Matings were often observed. The eggs were deposited in June, afterwards the catches of imagines decreased. In August they increased again strongly, then the greater part (80%) existed of young animals. After some weeks the elytra of these animals were hardened, so that young and old imagines were externally indistinguishable. Sexual maturity was not reached until the next spring.

The contents of the stomach agree with that of *Abax ater*. Still this species will take another place in the community because of its smaller size and its activity also by day. It is less generally dispersed in the area examined than *A. ater*, while its density is also smaller in the biotopes in which both occur. In the central part of the beech forest 8 G it was about 40 per a. Like the preceding species *A. parallelus* seems to prefer a rather loose structure of the floor.

Pterostichus oblongopunctatus (Fabr.)

The imagines of this species were caught from the end of March. In the first weeks males strongly dominated. Afterwards almost equal numbers of the two sexes were caught (from the middle of April to the end of May 918 f : 857 m). Mating was often observed from the beginning of April to the end of May. The development of the ovaria took place in April, the eggs were laid from the end of April to June. Afterwards a period of slight catches of imagines followed during July and the first part of August in consequence of the inactivity of the animals. During this period the number of females caught was higher than that of males. From the middle of August the catches increased again, then the sex ratio was almost 1 : 1. A great part of the animals caught now was young. It was impossible to state this ratio with certainty as the

old animals have also rather weak elytra. Though the density of this species on the experimental plot was certainly larger in the spring of 1947 than in the spring of 1946 the increase of the catches in autumn was much smaller in 1947 than in 1946. The unfavourable influence of the extreme drought in 1947 will have been very probably the cause of it.

Of the forests examined, deciduous stands were populated most densely. The largest density was here again found in places where the floor had a loose structure. According to a census in May 1947 in the forest 8 G the density was about 250 per a (see table 10 and text p. 47).

In this species the contents of the stomach also mostly consist of rests of the cuticles of small insects, chiefly Collembola. Vegetable rests were not found. No more than in other species this means, however, that this species may not feed on vegetable material in other biotopes with an undergrowth of herbs. FORBES (1880, 1882) already determined by means of examination of the stomach of a large number of Carabidae of different biotopes that the greater part of the species feeds both on animal food and such vegetable food as grasses and seeds. In the forest 8 G without undergrowth, however, the food appeared exclusively to consist of animal material.

Pterostichus niger (Schall.)

This species was caught in rather small numbers of imagines only, and not before July. Then the animals caught were young ones for the greater part. At the end of July a number of females had eggs which were probably laid in August. The catches in September yielded exclusively old imagines. The catching results were too small to say anything with certainty about the phenology of this species. The stomach of this species too contained chitin remnants of animal preys.

Of the other Carabidae only the numbers of *Nebria brevicollis*, *Calathus micropterus*, *Notiophilus* sp. and *Cychrus rostratus* are graphed.

Nebria brevicollis (Fabr.) was caught in large numbers in a small part of the forest 8 G during the autumn of 1946 only (see for the dispersal fig. 13). The next spring the young larvae of this species were caught in the same place. Later on in the year neither the larvae nor the imagines were caught, however, so that it is probable that the species has not maintained itself there (perhaps in consequence of the dry summer?).

Calathus micropterus Duftsch. was caught in small numbers throughout the year, but most numerous in autumn. The catching method is unsuitable for this small species (see p. 36), so that the results give no correct impression of its density. Considering the catches in 4 dm³ samples, in which it occurred regularly, the density must be valued at some hundreds per a in the forest 8 G.

Of *Notiophilus* several species were caught. Most numerous

was *N. biguttatus* (Fabr.) and *N. rufipes* Curt. A third species *N. palustris* Duftsch. was caught less. As to the catching method, the same holds good for these species as for *Calathus micropterus*. Their joint density is also certainly some hundreds per a.

Cychrus rostratus (L.) was caught throughout the year though only in small numbers because of its small density. Its density in the beech forest is valued at some specimens per a. Being a mollusc-eater its most important prey is no doubt *Arion subfuscus* here. It was indeed often observed attacking this slug.

Of the Carabidae, only caught rarely in the beech forest 8 G, ought to be mentioned: *Calathus fuscipes* (Goeze), *Poecilus lepidus* (Leske), *Poecilus coerulescens* (L.) and *Amara lunicollis* Schiødte, which were mainly found in open areas and along the sides of the road and probably penetrated from there into the forest, *Pterostichus strenuus* (Panz.), *Platynus obscurus* (Herbst), *Stomis pumicatis* (Panz.), *Leistus rufomarginatus* (Duftsch.), *Loricera pilicornis* (Fabr.) and *Harpalus latus* (L.), which are real inhabitants of the forest: they occurred only in small density in the forest examined. Finally *Calosoma inquisitor* L. is to be mentioned, which was caught in a small quantity only in spring. The imagines of this species chiefly inhabit the tops of trees where it is living on caterpillars.

Staphylinidae

Staphylinus chalconecephalus F.

This most numerous species of the Staphylinidae was caught in the catching boxes from May to October. The largest numbers were caught between the end of June and the end of August, the period of the largest activity of this species. Probably in consequence of the extreme drought in the summer of 1947 this species was only caught in small numbers then. From the results in the forest 8 G it appears that *S. chalconecephalus* has its largest density in the centre of the forest: about 50 per a according to a census in July 1946. The food of this species consists of soil animals and carrion. It was seen feeding on collembolids, spiders and harvesters. The contents of the stomach consisted of a dark-brown fluid, and so did not give any indication about the identity of the prey. The species is attracted by the smell of carrion, as is shown by the large numbers caught in a box with the dead body of a mouse. VORIS (1934) considers predation the dominating habit of feeding in Staphylinidae. The animals are active both by night and by day.

Quedius lateralis Gray

This staphylinid, somewhat smaller than the preceding species was caught only in small numbers during spring and summer. From the end of August to the middle of October it was, however, caught in very large numbers. So it replaced the preceding species in the catches, which was rarely caught then. In consequence of the drought in 1947 it was not caught before September that year. It was rather regularly dispersed in the beech forest 8 G and its

density is valued to be a little higher than that of *Staphylinus chacocephalus*. Like this species it is also attracted by carrion.

Of the other Staphylinidae *Philonthus decorus* Grav. and *Staphylinus brunnipes* F. were only caught in small numbers because of their small density. *Othius punctulatus* Goeze and *Othius myrmecophilus* Kiesw. were also caught in small numbers but this was caused by the fact that the method did not suit these small species.

Rarely caught were : *Staphylinus olens* Müll., *Staphylinus stercorearius* Oliv., *Quedius fuliginosus* Grav. and some other *Quedius* species.

Silphidae

Phosphuga atrata L.

The imagines of this species were regularly caught in the boxes from April onwards. According to HEYMONS et al. (1927), who made a detailed study of this species, the animals lay their eggs separately in the soil from the middle of April to the end of August. One female is able to deposit as many as 160 eggs totally. After reproduction the old animals die. The young imagines develop in about 50 days from the eggs and then burrow into the soil. Both imagines and larvae prefer slugs and snails as prey.

In the spring of 1947 the catches were higher than in 1946. This is supposed to be attributable to the favourable feeding circumstances for the larvae in 1946 when there were many young *Arion subfuscus*, especially in the early spring. In the dry summer of 1947 the catches were very small. The density in the forest examined, in 1946, may be valued at some tens per a.

Xylodrepa quadripunctata L.

Also to this species HEYMONS et al. (1928) devoted an extensive study, from which I derive the following facts. The imagines feed on caterpillars and other insect larvae in trees. Oviposition takes place in May. During 2-3 weeks on an average every day one egg is deposited in the soil. The larvae develop in about 7 days from the eggs. They live on the soil surface and chiefly feed on insects just dead but they take also living preys. After a development of about 50 days — of which about 30 as pronympha and pupa — the young beetle hatches but remains hidden in the cavity of the pupa till the next year. After reproduction the adults remain some time active in trees but from the middle of July they enter into the soil and die.

The catches tallied with these statements. The imagines were caught only from spring to the middle of July, the larvae were caught in May and June. In the beech forest 8 G the species only occurred along the N.E. border, with many young oaks. In the adjoining oak forest 8 H the density was much greater and especially in June 1946 the larvae were caught there in large numbers.

Silpha carinata Hrbst.

According to HEYMONS et al. (1932) the cycle of life agrees most with that of *Phosphuga atrata*. The larvae and imagines prey on living animals.

The species was caught in the boxes throughout the year. In May 1947 it appeared to be strikingly heterogeneously dispersed: fig. 13. Causes and significance are unknown.

Of the other large Silphidae the following species ought to be mentioned: *Oeceptoma thoracica* L., *Necrophorus vespilloides* Hrbst., *Necrophorus vespillo* L. and *Necrophorus humator* F., all of them species which were only caught in the boxes with carrion as a bait. This was also the case with the two Histeridae *Hister cadaverinus* Hofm. and *Hister striola* Sahlb. Usually none of these species was caught in large numbers, though they were attracted by a bait. The population density must be of quite another order of size as that of the species discussed above and may possibly be expressed in rather small numbers per ha.

Scarabaeidae

Geotrupes silvaticus Panz.

This species is by far the most numerous dor beetle in the forest. According to v. Lengerken (1939) in May and June the females lay their eggs in pills, which may be composed of excrements of mammals, pine needles, toadstools, pieces of bark or even newspaper. These pills are about 12 cm long and are put 35-60 cm beneath soil surface. The larva spends as much as a year in the soil, in which time the pill is half eaten. Then it pupates and appears as a young beetle after 3-4 weeks. Sexual maturity is not reached before the next year.

During the whole year *Geotrupes silvaticus* was caught in the boxes. Especially in the latter part of the summer in 1947 many animals were caught. The greater part of them were young animals, recognizable by the weak elytra. Both by night and by day the animals are active. In view of their great mobility it is impossible to determine their density by means of the recovery method. The animals are strongly attracted by carrion. Several times hundreds of individuals were caught in a box in 24 hours in this way. A reliable estimation of their density is not possible in the present state of affairs.

Serica brunnea L.

This species was regularly caught in the months of July and August, but only in small numbers. This points to a low density as the mobility of this species is rather great. It seems to prefer deciduous forests: it was always caught here in a greater number than in coniferous forests.

Of the other Scarabaeidae the following species were rarely caught: *Geotrupes vernalis* L., *Geotrupes spiniger* Mrsh., *Ceratophyus typhaeus* L. and *Trox sabulosus* L., all of them species which are not true inhabitants of the forest, but are to be considered accidental guests.

Tenebrionidae

Helops laevioctostriatus Goeze, living on dead wood and other plant materials was only caught in the reproduction period April—May. In the beech forest the species was by far the most numerous in the S.W. part. Here also the larvae occurred in the greatest density (see p. 115). The density of the imagines was not ascertained but may be valued at about hundred per a there.

Of the other beetles, that were caught in the boxes, the imagines of the geophiles must be mentioned, which spend only a short part of their life on the soil surface, mostly immediately after hatching and in the oviposition period. The following species were caught in small numbers: *Athous subfuscus* Müll., *Agriotes aterrimus* L. (both Elateridae) and *Systemocerus caraboides* L. (Lucanidae). In some respect *Calosoma inquisitor* L. (Carabidae) and *Xylodrepa quadripunctata* L. (Silphidae) mentioned above also belong to them. In spite of the rather great density of larvae of Cantharidae not any specimen of the adults was caught in the boxes.

Large Soil Spiders

Next to the soil beetles the larger soil spiders often constitute a large part of the catches in the boxes. Especially in spring and in early summer, during the period of reproduction, when the animals are very active, large numbers were caught. In the beech forest 8 G the two Lycosidae *Trochosa terricola* Thor. and *Lycosa chelata* (Müll.) occurred in great density.

Trochosa terricola Thor. appeared both years somewhat earlier than the other species. It was chiefly caught at night, and appeared rather regularly dispersed over the plot. In March and April there were only some females among the animals caught. Later on, in May and June, the males became rare and the catches, which were very low then, consisted predominantly of females, at first bearing a cocoon with eggs, later on a parcel with young spiders. After the month of July the catches were still lower and then partly consisted of young animals. The density in the forest 8 G was valued at some hundreds per a.

Lycosa chelata (Müll.) is active by day exclusively. It was especially caught in the borders and in the lighter parts of the beech forest. For this species too the catches in spring consisted for the greater part of males, in June the number decreased and the animals caught then were chiefly females, bearing a large egg cocoon on the abdomen. The density of *Lycosa chelata* is very high in the open borders of the beech forest investigated: it may be valued at 700—1000 per a.

Of some importance were also the species *Macrargus rufus* Wid. (Linyphiidae) and *Agroeca brunnea* (Blackw.), both of which were chiefly caught in spring.

The other species of spiders and harvesters were already mentioned above in dealing with the hemiedaphic macrofauna. The most numerous of the harvesters were the species *Platybunus triangula-*

ris (Herbst), which was caught in spring only and *Oligolophus tridens* (Koch), which was chiefly caught in autumn.

E. GENERAL SURVEY OF THE ANIMAL COMMUNITY IN THE FLOOR

The results given in the preceding sections are far from sufficient to obtain a complete insight in the structure and the food chains in the animal community in the floor. For this the data on several groups (nematodes, Diptera larvae, collembolids) are insufficient, on other groups the data fail at all: microfauna, megafauna. Moreover much more details — both in qualitative and in quantitative respect — have to be known on the feeding habits of the numerically important species. However, it may be attempted here to survey in quantitative respect the groups of animals discussed in the preceding parts.

On what basis the densities of these groups have to be compared?

STÖCKLI (1946) called attention to the fact that most organisms inhabiting the soil only live in part of the substrate. Only the "endogäe" fauna (geophagous and digging organisms) is able to use the whole substrate. The "cavernicole" fauna (the inhabitants of the cavities in the soil), to which belongs the greater part of the soil fauna, is limited to the pores and cavities in the soil exceeding them in size. An exact knowledge of the volume and the diameter of the pores in the soil would be necessary to establish which part of the substrate is available for a certain species as living space. To this abode, and not to the whole substrate the population density should refer. Though in principle this train of thought is correct, it should be remembered that the total volume of pores and cavities exceeding the size of a certain species is not always available for that species. If the sizes of the cavities are very large in proportion to the sizes of the animals, they will live on the walls of these cavities and the total surface of the walls will be an exacter basis for the density than the volume of the cavities. This circumstance applies to the layer of litter: the space between the solid elements exceeds the sizes of the animals by far, at least those of the micro- and mesofauna. So these groups must be considered inhabitants of the surface of the litter parts. FORD (1938), who examined the density of the microarthropods of a Bromus vegetation, calculated a rough value for the surface of the leaves between which the animals live. In principle this is also possible in the uppermost litter layer. In the deeper layers, however, where the parts of litter are already more or less attacked, this becomes very difficult, while it is quite impossible in the humus layer. So it is not practicable to express the animal density in all layers per unit of surface and consequently the surface unit is unsuitable as a basis for comparing the densities in the different layers. Moreover a comparison on this basis would not be possible for animals of different groups of size e.g. meso- and macrofauna, since the latter, in contrast to the former, does not live on the litter particles in consequence of their large size.

In the organic forest floor there is no severe objection to take the volume of the samples as a basic unit for the population density of the meso- and macro-litter fauna. The technique of sampling prevents large cavities remaining in the samples, so that the contents are to be considered approximately the living space of the mesofauna too.

In order to visualize the average composition of the animal community in the forest floor investigated a diagram was composed (fig. 15).

The average densities of the microarthropods refer to the period from May 1944 to March 1946 (table 13), those of the macroarthropods to the year 1946 (table 16). Of the seasonal geophiles, inserted in the diagram, the average densities refer to the period of occurrence (table 16). The densities of nematodes, rotifers and tardigrads are incidental figures: samples of 21 II 1947 (table 15). The densities of the most important species of the epedaphic macrofauna refer to estimations (partly based on calculations) in the summer of 1946 and are collected in table 23.

Table 23. Population density and population volume of the epedaphic macrofauna.

	Density per a	Density per 40 dm ³	Individual volume in mm ³ (measured)	Individual volume in mm ³ (calculated)	Volume per 40 dm ³ in mm ³
<i>Carabus violaceus</i> . . .	2	0.02	700	700	14
<i>Carabus problematicus</i> . .	5	0.05	650	700	33
<i>Abax ater</i>	60	0.6	350	312	210
<i>Abax parallelus</i>	30	0.3	200	240	60
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	180	1.8	100	100	180
<i>Notiophilus</i> sp. div. . . .	200	2		8	16
<i>Calathus micropterus</i> . .	100	1		30	30
<i>Staphylinus chalcoccephalus</i>	40	0.4	150	140	60
<i>Quedius lateralis</i>	60	0.6	50	40	30
<i>Posphuga atrata</i>	30	0.3	60	60	18
<i>Trochosa terricola</i>	400	4	70	80	280

The densities of mesofauna and hemiedaphic macrofauna refer to an abode of 40 cm³ for the former and of 40 dm³ for the latter group. To be able to express the densities of the epedaphic macrofauna in the same volume, the values for the density per a were calculated with reference to densities per 40 dm³ of the A₀ layer in total. For this calculation the factors deduced in table 17 were used.

A surface of 100 m² of the forest floor (with an average thickness of the different layers) contains $100 \times \frac{8}{5} \times 4$ dm³ of the F₀ layer + $100 \times \frac{8}{3} \times 4$ dm³ of the F layer + $100 \times \frac{11}{2} \times 4$ dm³ of the H layer = $100 \times \left(\frac{8}{5} + \frac{8}{3} + \frac{11}{2} \right) \times 4$ dm³ = $\pm 100 \times 40$ dm³ of the A₀ layer in total. This value agrees with an average

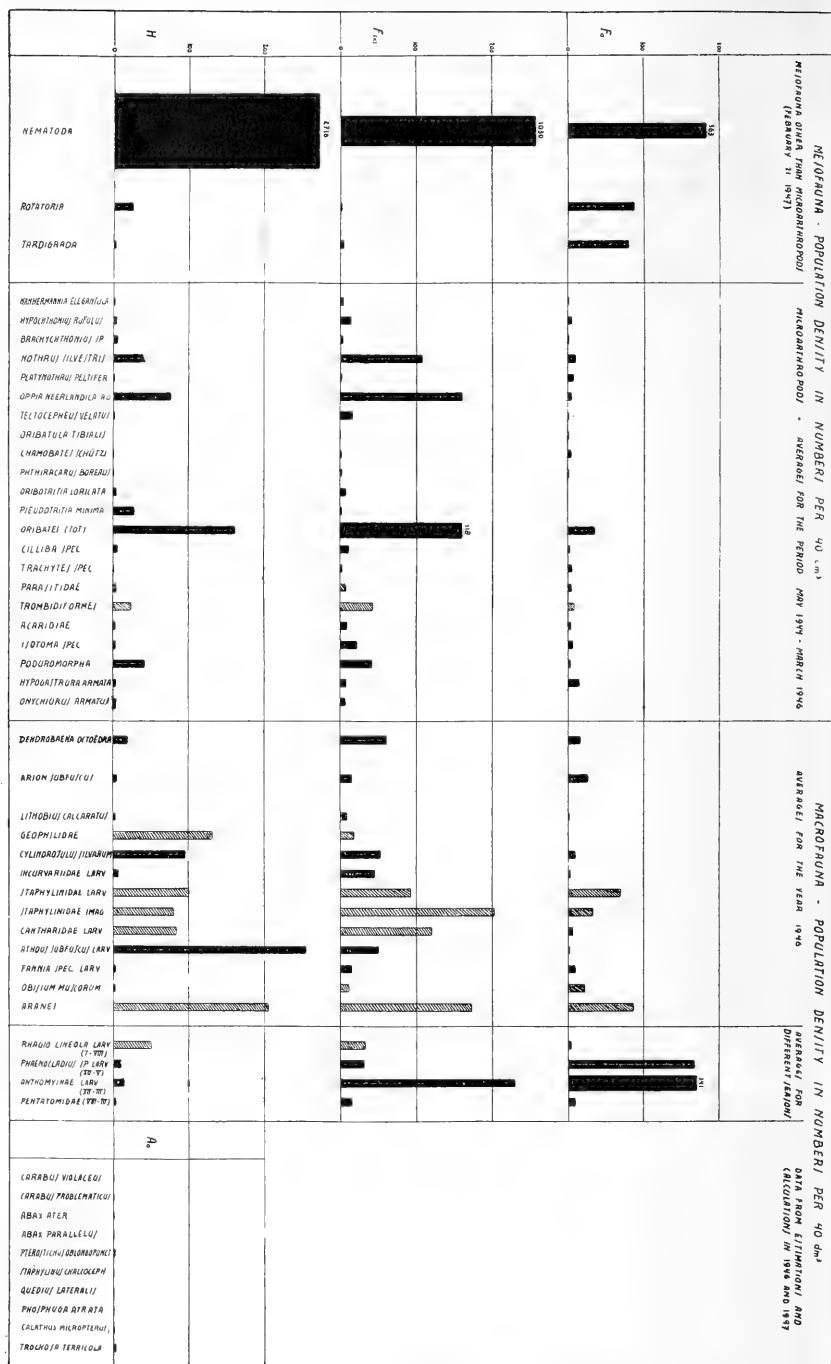


Fig. 15. The average composition of the animal community in the floor of the beech forest 8G, expressed in terms of population density.

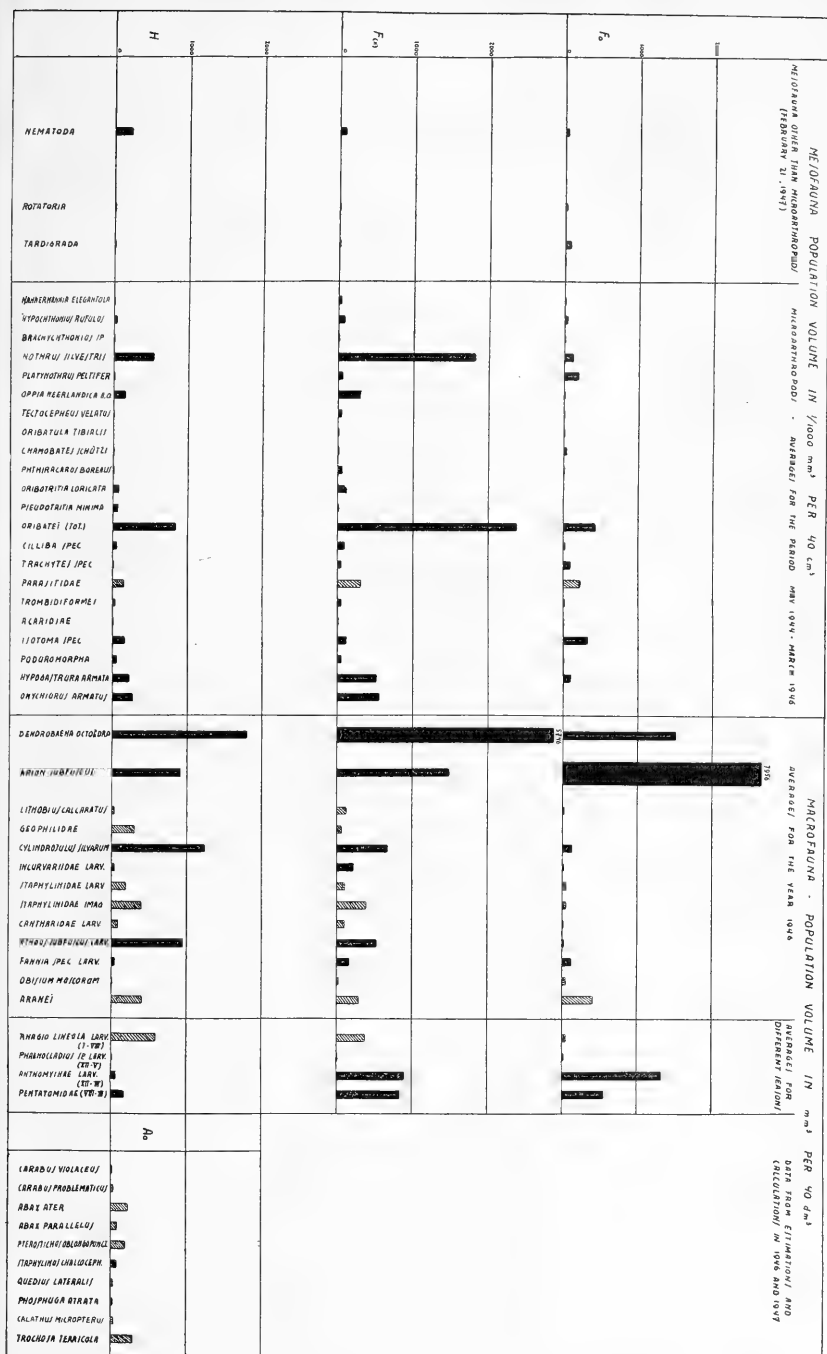


Fig. 16. The average composition of the animal community in the floor of the beech forest 8 G, expressed in terms of population volume.

depth of 4 cm for the A_0 layer in compact state. Supposing that the vital functions of epedaphic beetles and spiders, during the period of activity, take place in the A_0 layer their population density per 40 dm^3 A_0 is one hundredth of their density per a ($= 100 \text{ m}^2$). These values contain inaccuracies of 20–40 % (see p. 101).

As was mentioned above the densities of the meso- and macrofauna refer to different periods of observation. The results of the investigation into the quantitative composition of the microarthropod fauna in the years 1945 and 1946 make it unlikely, that the densities in 1945 differ in a high degree from those in 1946. Hence it is permissible to compare the densities of the microarthropods with those of the macrofauna to get a rough insight into the proportion of the numbers. The data of the nematodes, tardigrads and rotifers are incidental and must be considered so.

The values of the microarthropods in the F_1 layer and those of the macroarthropods in the A_1 layer are not inserted since comparable values of other groups fail. The greatly diverging densities of the different groups and species compelled us to indicate the densities of some groups with columns of double, three-, four- or even tenfold widths; the data of the average densities are given above the columns here. Solid columns indicate predominantly saprophagous and fungivorous groups, cross-hatched columns refer to species with predominantly carnivorous habits.

It appears from the diagram that the densities of the microarthropods and the macrofauna expressed in numbers resp. per 40 cm^3 and per 40 dm^3 vary in about the same range. So the numbers in the same volume unit differ a factor 1000. Only the nematodes occurred in much larger numbers. It should be remembered that these samples were taken at one point of time only and that no separate species are identified in this group. This is, however, also the case with tardigrads and rotifers. No separate species were distinguished too in some smaller groups of the microarthropods and the hemiedaphic macrofauna (Parasitidae, Trombidiformes, Poduromorpha excl. of *Hypogastrura armata* and *Onychiurus armatus*, Staphylinidae and Araneina). For comparison the density of all Oribatei together is also given. Of the seasonal geophiles only the Anthomyidae larvae appear to occur in a very large density. The epedaphic fauna has only small densities, which was to be expected because of the rare occurrence of the species in the samples of 4 dm^3 .

The high densities of the macrofauna species living predominantly carnivorously are striking. It seems probable that a large part of these species, belonging to the smallest representatives of the macrofauna, prey on species of the mesofauna. Of the mesofauna only the Parasitidae and the Trombidiformes, occurring in a relatively low density live for the greater part carnivorously.

The numbers of individuals, as they are given in fig. 15, only show one aspect of the densities of the species. If we multiply the

mesofauna figures with 1000 we get an insight into the ratio of the absolute numbers. In relation to our purpose — a survey of the animal floor community in quantitative respect — it is also of importance to compare the biomass of the species mutually. Its value is expressed as the total volume of animal substance per species in thousandths of a mm^3 per 40 cm^3 (in the case of mesofauna) and in mm^3 per 40 dm^3 (in the case of macrofauna): the population volume.

The calculation of the population volume is made by multiplying the average volumes of the bodies of the juvenile stages and the adults, by the numbers in which they occur in 40 cm^3 (mesofauna) or in 40 dm^3 (macrofauna).

The individual volumes were inferred from the measurements.

For mites and beetles it was done by multiplying the length of the body (excl. the gnathosome resp. the head) by the product of its average height and width. For the beetles the volume calculated was controlled by plunging the animals in a calibrated measuring glass partly filled with water. The values calculated and determined appear to agree rather well (table 23). Of some types of mites models, a hundred times enlarged, were made and their volume was determined. Here too the values calculated and measured did not diverge more than 10 %.

The volume of collemboles and other long-shaped animals like nematodes, worms, millipedes, fly-, midge- and beetle-larvae was calculated by multiplying the length by the average surface of the cross-section. For some large animals the volume was measured again by plunging, the results of which agreed satisfactorily with the values calculated.

Though this way of determining the volume is not very exact, the results satisfy for the object concerned: the comparison of species of greatly diverging sizes.

In the tables 24 and 25 the results of the calculations are inserted, in fig. 16 (p. 143) they are graphed. These population volumes give quite another impression than the absolute population densities (fig. 15). Differences in form of the body, place in the range of the body sizes and increasing size during the development are the cause of it.

Striking are the great discrepancies in the cases of *Nematoda*, *Dendrobaena* and *Arion*.

The very small population volume of the nematodes is caused by the predomination of the smaller forms and the small individual volumes, which clearly is not compensated by their large numbers.

Very high are the population volumes of *Dendrobaena octaedra* and *Arion subfuscus*. As to the size of these species *Dendrobaena* belongs for the greater part and *Arion* for a small part to the megafauna (length $> 20 \text{ mm}$). So their individual volume is great.

In the F_0 layer *Arion subfuscus*, in the F and H layer *Dendrobaena octaedra* is the predominating species with reference to the population volume. In the F layer *Nothrus silvestris* succeeds it,

Table 24. Population density and population volume of the mesofauna.

	Individual volume in mm ³	F ₀		F ₁		F _x		H	
		Density per 40 cm ³	Volume in mm ³ per 40 cm ³	Density per 40 cm ³	Volume in mm ³ per 40 cm ³	Density per 40 cm ³	Volume in mm ³ per 40 cm ³	Density per 40 cm ³	Volume in mm ³ per 40 cm ³
<i>Nanhermannia elegantula</i> . . .	0.008	0.7	0.006	0.5	0.004	3.6	0.029	0.6	0.005
<i>Hypochthonius rufulus</i> juv. . .	0.004	4.0	0.016	10.8	0.043	11.9	0.048	3.5	0.014
Idem adult . . .	0.015	1.3	0.020	3.1	0.047	1.7	0.026	0.5	0.008
			0.036		0.090		0.074		0.022
<i>Brachychthonius</i> sp.	0.001	0.7	0.001	2.5	0.003	12.4	0.012	4.8	0.005
<i>Nothrus silvestris</i> juv.	0.010	7.4	0.074	6.5	0.065	83.6	0.836	37.6	0.376
Idem adult . . .	0.040	1.7	0.043	8.0	0.320	24.4	0.976	3.8	0.153
			0.117		0.385		1.812		0.529
<i>Platynothrus peltifer</i> juv. . .	0.013	5.2	0.068	3.1	0.041	0.5	0.007	0.3	0.004
Idem adult . . .	0.050	2.5	0.125	2.3	0.115	0.8	0.040	—	—
			0.193		0.156		0.047		0.004
<i>Oppia neerlandica</i> ¹⁾	0.002	4.7	0.010	46.2	0.092	159.3	0.319	75.8	0.152
<i>Tectocephus velatus</i> juv. . .	0.001	0.7	0.001	6.1	0.006	7.9	0.008	1.2	0.001
Idem adult . . .	0.004	0.5	0.002	11.5	0.046	7.2	0.029	0.5	0.002
			0.003		0.052		0.037		0.003
<i>Oribatula tibialis</i> . . .	0.010	1.5	0.015	2.0	0.020	0.3	0.003	—	—
<i>Chamobates schützi</i>	0.009	4.3	0.039	4.7	0.042	0.9	0.008	0.1	0.001
<i>Phthiracarus borealis</i> . . .	0.020	0.5	0.010	1.4	0.028	2.4	0.048	0.2	0.004
<i>Oribotritia loricata</i> . . .	0.030	—	—	1.3	0.039	5.5	0.165	2.5	0.075
<i>Pseudotritia minima</i> . . .	0.003	—	—	0.4	0.001	2.6	0.008	27.4	0.082
<i>Cilliba</i> sp.	0.007	2.7	0.019	9.5	0.067	11.4	0.080	5.5	0.039
<i>Trachytes</i> sp.	0.016	5.3	0.085	6.4	0.102	2.2	0.035	0.3	0.005
Parasitidae	0.042	5.4	0.227	6.8	0.286	7.2	0.302	3.4	0.143
Trombidiformes	0.001	9.2	0.009	35.9	0.036	43.1	0.043	23.7	0.024
Acaridae	0.001	3.7	0.004	8.8	0.009	8.8	0.009	2.1	0.002
<i>Isotoma</i> sp.	0.050	6.4	0.320	16.7	0.935	21.1	0.106	3.0	0.150
<i>Poduromorpha</i> . . .	0.001	3.2	0.003	6.5	0.007	41.5	0.042	41.0	0.041
<i>Hypogastrura armata</i>	0.070	14.5	0.102	24.5	1.715	7.3	0.511	3.0	0.210
<i>Onychiurus armatus</i> . . .	0.080	—	—	2.7	0.216	6.9	0.552	3.2	0.256
Nematoda	0.00007	342	0.024	1160	0.081	1022	0.072	2655	0.182
(av. length 0.4 mm)									
idem (av. length 0.9 mm)	0.00064	21	0.013	53	0.034	8	0.005	61	0.039
			0.037		0.115		0.077		0.221
Rotatoria	0.0003	87	0.026	23	0.007	2	0.001	26	0.008
Tardigrada	0.0009	81	0.073	17	0.015	4	0.004	2	0.002

¹⁾ inclusive other Eremaeidae.

Table 25. Population density and population volume of the hemiedaphic macrofauna.

	Class of size	Dimensions in mm			Individual volume in mm ³	F ₀		F		H		A ₁	
						Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³
		l.	w.	h.									
<i>Dendrobaena octaedra</i>	IV	30	2	2	94.2	16	1507	61	5746	19	1790	2	188
<i>Arion subfuscus</i>	II	6	2	2	18.8	4	75	7	132	2	38	—	—
	III	12	4	4	150.7	11	1658	9	1356	2	301	5	754
	IV	20	6	6	565.7	11	6223	—	—	1	566	—	—
							7956		1488		905		754
<i>Lithobius calcaratus</i>	II	6	0.7	0.5	2.1	—	—	6	13	3	6	3	6
	III	12	1.3	1.0	15.6	1	16	2	31	1	16	—	—
	IV	20	2.2	1.8	79.2	—	—	1	79	—	—	—	—
							16		123		22		6
Geophilidae	II	6	0.2	0.2	0.2	—	—	3	1	31	6	25	5
	III	12	0.4	0.4	1.5	—	—	9	14	79	119	37	56
	IV	20	0.7	0.7	7.7	—	—	6	46	21	162	110	847
							—		61		287		907
<i>Cylindroiulus silvarum</i>	I	3	0.4	0.4	0.4	—	—	11	4	22	9	—	—
	II	6	0.8	0.8	3.0	7	21	21	63	35	105	10	30
	III	12	1.2	1.2	13.6	—	—	11	150	22	299	7	95
	IV	20	1.8	1.8	50.9	2	102	9	458	16	814	5	255
							123		675		1227		380
Incurvariidae	II	6	1	1	4.7	3	14	46	216	7	33	3	14
Staphylinidae larv.	I	3	0.25	0.25	0.15	44	7	49	7	52	8	5	1
	II	6	0.5	0.5	1.2	24	29	39	47	36	43	18	22
	III	12	1	1	9.4	2	19	5	47	9	85	3	28
	IV	16	1.3	1.3	21.2	—	—	—	—	2	42	7	148
							55		101		178		199
Staphylinidae im.	I	3	0.7	0.4	0.8	21	17	155	124	33	26	12	10
	II	6	0.8	0.7	3.4	11	37	41	139	36	122	12	41
	III	12	1.8	1.0	21.6	—	—	6	130	11	238	—	—
							54		393		386		51
Cantharidae larv.	I	3	0.4	0.4	0.4	4	2	92	37	64	26	27	11
	II	6	0.7	0.7	2.3	2	5	29	67	19	44	8	18
							7		104		70		29
<i>Athous subfuscus</i> larv.	I	3	0.25	0.25	0.15	1	0.2	3	0.5	74	11	53	8
	II	6	0.6	0.6	1.7	—	—	20	34	142	241	62	105
	III	12	1.4	1.4	18.5	1	18.5	26	481	38	703	6	111
							19		516		955		224
<i>Fannia spec. larv.</i>	II	6	2	1	12	10	120	14	168	3	36	2	24
<i>Obisium muscorum.</i>	I	3	1	1	2.4	22	53	11	26	3	7	—	—

	Class of size	Dimensions in mm			Individual volume in mm ³	F ₀		F		H		A ₁	
		l.	w.	h.		Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³	Density per 40 dm ³	Volume mm ³ per 40 dm ³
Araneina . . .	0	2	0.6	0.6	0.55	23	13	104	57	122	67	63	35
	I	3	1.0	1.0	2.35	52	122	66	155	73	172	58	136
	II	6	2.0	2.0	18.8	8	150	2	38	9	169	2	38
	III	8	2.6	2.6	42.5	3	128	1	43	—	—	—	—
							413		293		408		209
<i>Rhagio lineola</i> larv. I—VIII	III	9	1.3	1.3	11.9	4	48	32	381	49	583	40	476
<i>Phaenocladus</i> sp. larv. XII—V	I	3	0.25	0.25	0.16	167	27	31	5	11	2	16	3
Anthomyidae larv. XII—III	II	5	1	1	3.9	341	1330	230	897	18	70	—	—
Pentatomidae VIII-III	II-III	7	4	2	56	10	560	15	840	3	168	3	168

which surpasses the more numerous *Oppia neerlandica* because of its larger size.

The species of the hemiedaphic macrofauna, living predominantly carnivorously, appear to possess a relatively small population volume and a relatively large population density. In the carnivorous epedaphic beetles and spiders it is quite the reverse: their population density is very small, their population volume is rather large.

For the stability in the community a right proportion of the predacious elements to those feeding in another way is very important. The groups of predators have a rather low population volume compared with the saprophages. In the community of the floor, which may be considered as a rather stable one, the predators probably form, together with other factors, a sufficient check against a stronger development of the non-predacious groups.

CHAPTER VI

IMPORTANCE OF THE FOREST FLOOR FAUNA FOR THE DECOMPOSITION OF THE LITTER

The multiform composition of the soil fauna implies that the part played by it in the decomposition of the litter is very complex. The way of living, the life cycle and the variations in population density are still very insufficiently known, even of the most important species. What is known, however, of some groups such as earthworms and millipedes gives some notion of the importance of these groups in this respect. The influence of the soil fauna on the substrate is to be attributed to processes related to locomotion and those related to metabolism.

With regard to locomotion, especially movements in the mineral soil are important. The passages formed enlarge the aeration of the soil and influence its water management. Moreover these movements cause a mixing of organic and inorganic material, which highly benefits the activity of the microorganisms (WITTICH 1939, 1943).

In forests on poor soils, generally showing a slow decomposition of the litter, the whole mesofauna stays in the A_0 layer and only some macrofauna species occur in the upper layers of the mineral soil. So the influence of the animal movements is mainly restricted to aeration of the organic layer. In this respect the importance of the species will be dependent on their mobility and will vary for each species. An investigation into this matter in natural circumstances is not possible. In this respect we are obliged to observe animals in cultivation under circumstances as natural as possible. Nematodes in general are very mobile. Of the Oribatei especially the Malaconothridae (*Nothrus*, *Platynothrus*, *Hypochothonius* a.o.) and the Phthiracaridae (*Oribotritia*, *Pseudotritia*) are slow animals. *Oppia* species, however, are very mobile. Also mobile are the preying Parasitidae and Trombidiformes, and the predominantly saprophagous Poduromorpha. *Dendrobaena octaedra* lies motionless for hours in culture dishes, but is able to move very quickly if disturbed. *Cylindrojulus silvarum* generally moves rather slowly in contrast to *Julus scandinavicus*, which is very mobile. All predacious macroarthropods move quickly: centipedes, staphylinids, larvae of Cantharidae, spiders, false scorpions and predacious fly larvae (*Rhagio lineola*). Saprophagous wireworms and fly larvae generally move little and slowly.

Also the sizes of the animals determine the effect of the movements in some respect: only when these sizes exceed those of the interstices in the litter layer, the movements will influence its aeration. Consequently the movements of the mesofauna will be of little or no importance in a raw humus soil, those of the macrofauna are most important in the layers with the densest structure: F_x and H layers.

The processes related to metabolism and their intensity are of the highest importance in defining the influence of the fauna on the substrate. Metabolism itself is to be studied by means of the consumption of oxygen and the evolution of carbondioxyde, while from these data the respiration quotient (the ratio of the volume CO_2 evolved to the volume O_2 consumed) can be deduced which gives some indication of the nature of the substances utilized. In the complete combustion of carbohydrate the respiration quotient is 1.0, for fat and protein (when oxidized only as far as uric acid) it is about 0.7 (WIGGLESWORTH 1947).

BORNEBUSCH (1930) made an investigation into the respiration of the soil fauna. With the aid of KROGH's microrespiration apparatus he ascertained the oxygen consumption of 25 specimens belonging to 19 common forest soil species of greatly diverging size (worms, Collembola, Carabidae, Staphylinidae, Diptera larvae,

spiders etc.). Applying the surface law to these results, respiration proved to vary between 0.08 and 0.23 mg O_2 per hour per gram-individual. BORNEBUSCH thinks these data sufficiently conformable to apply the average, 0.14 mg O_2 per gram-individual per hour at $13^\circ C$, to all species and groups. From this empirical statement and the average weights fixed for each species BORNEBUSCH calculated respiration values specified as mg O_2 per hour for $1 m^2$ at $13^\circ C$. Using these values for a comparison of the different soil types he found that the best mull soils obtain the most intensive animal life; these are followed by the raw humus soils, the intensities in which are a little above that in the Melica mull and greatly exceed the intensity in the Oxalis mull and in the deteriorated soil. The relatively high respiration value in the raw humus soils must be ascribed to the large numbers of the microarthropods and those of Diptera- and Elateridae larvae in this type. The large number of microarthropods, which only little increase the total weight of the fauna have a considerable oxygen consumption (20-30% of the total). If we consider, moreover, that a large number of the smaller microarthropods are not inserted in consequence of the investigation technique applied (see p. 11) it is obvious that these animals play an important part in the processes of life in the raw humus floor. In order to ascertain an absolute value for the oxygen consumption during a year the ratio between the O_2 consumption at the average temperatures of the different months and the consumption at $13^\circ C$ was determined. This was done with the aid of the temperature metabolism curve of KROGH (1914). This curve was, however, made for the metabolism of vertebrates, the central nervous system of which was eliminated. According to ELLINGER (1916) this curve also applies to gnats in diapause. Supposing this curve of KROGH is appropriate to the respiration of his soil animals — "which were examined in a state of relative inaction, alone and without food in the experiment glasses, where they could move about at pleasure, but without receiving any impulses from without" — BORNEBUSCH is of opinion that the respiration values he arrived at through his calculations constitute minimum values which are not far removed from the maximum values. In this way he comes to an annual oxygen consumption varying between 93 and 18 g O_2 per m^2 in the different forest types. Since the quantity of the litter annually falling is about 400 g per m^2 and a rather equal quantity of oxygen is required for the combustion of the humus material, he concludes to a considerable contribution of the fauna to the decomposition of the litter. Including the Protozoa and the Nematoda, not examined in this study, he values the quantity of organic matter consumed by the metabolic processes of the fauna to be one fifth to one fourth, or perhaps still more, of the total combustion of matter.

It is obvious that the last estimations in particular are based on too many suppositions and approximations to be of much value. So it is assumed in the last conclusion that all soil fauna

species feed on litter or humus material and this is certainly not true: many species feed partly or even wholly on soil fungi etc. However, this study clearly demonstrates the importance, the possibilities and limitations of an investigation in this direction.

Also ULRICH (1933) performed calculations based on the results of his quantitative investigation in order to determine the consumption of the forest soil fauna quantitatively. He starts from the theoretical views of PÜTTER (1911) in his "Vergleichende Physiologie", which have only partly been tested on experiments. PÜTTER based his considerations on organisms with a dry matter content of 15%, which take food with an oxygen capacity of 1.2, i.e. 1 g food is completely combusted with 1.2 g of oxygen. The organisms are globular, exchange food and gases over their whole surface and consume 500 mg of oxygen per m² per hour. From these data PÜTTER calculated for organisms with a volume of 1 μ³, 10 μ³, 100 μ³, etc. up to 100 dm³ the daily food consumption (dry matter) in percentages of their own dry weight. For organisms with the volumes mentioned this is resp. 30300, 14000, 6520..... down to 0.065%. PÜTTER compared the consumption calculated and observed in six species and found some agreement in three species only. Nevertheless ULRICH applies the percentages of food consumption calculated by PÜTTER without any restriction. The following objections must be raised to this. In calculating the daily absolute food consumption ULRICH applies PÜTTER's percentages, referring to dry weight, to the volumes, which would only be allowed if both the specific gravities and the water contents of the food on the one side and the different animals on the other side, were the same. Further he does not take the nature of the food into account (so he takes for granted an oxygen capacity of 1.2), neither the fact that only part of this food is really combusted. Hence, in my opinion, the total food consumption of the soil fauna, calculated by him is of no value. That these data really lead to untenable conclusions appears from ULRICH's estimation that the soil fauna present in a 6-8 cm high humus layer of a spruce forest would completely decompose this organic matter in 3¹/₃ year. If, besides, we take into consideration that the numbers of mites and collembolus — the most important consumers according to his calculation — are rather low, in consequence of the technique applied, it is obvious that here a completely wrong result is got, highly overrating the contribution of the fauna to the decomposition of the litter because of a misapplication of the considerations of PÜTTER.

Next to these calculations ULRICH made also some decomposition experiments in pots. Litter samples from which the fauna had been removed, samples with a normal fauna, and samples with a fauna density five times enlarged, were kept in circumstances as natural as possible during 1¹/₄ year. After this period the fauna was analysed and appeared to possess almost the same density in all samples. In the normal samples the density had decreased

with 50-70%, in the samples overpopulated with almost 90%. The chemical analysis of the litter material showed a distinct decrease of crude fibre and a still larger decrease of the other organic materials. The differences found between the contents of crude fibre in the litter samples with different fauna densities are too small to consider them as significant with this extent of the material. Direct influence of the fauna on the decomposition of the litter is not proved by them. The important part, which the different mould species play in the decomposition of these materials is not mentioned at all.

In which way SOUDEK (1928) tried to gain an insight into the significance of the soil fauna in respect to the decomposition of the litter was already mentioned in the survey of the literature. He took it for granted that in any soil fauna species the quantity of food passing daily the digestive tract is equal to twice the contents of the intestinal canal. No arguments are adduced to prove this supposition and it seems improbable in its generality.

BORNEBUSCH, ULRICH and SOUDEK tried to gain an insight into the significance of the fauna for the decomposition of the litter in an indirect way. BORNEBUSCH succeeded in comparing the fauna and its intensity of metabolism for different forest types mutually. The absolute values, which BORNEBUSCH calculated for the metabolism, and ULRICH and SOUDEK for the litter consumption are, however, unsatisfactory.

The only way to get data in regard to the influence of the fauna on the decomposition of the litter in a more direct way is by rearing species on well-known litter material under controlled circumstances.

In this way LINDQUIST (1941) made investigations with earthworms and slugs. FRANZ and LEITENBERGER (1948) observed several soil fauna species: earthworms, isopods, millipedes, Diptera larva etc. These last investigations are of utmost importance: the litter consumption was examined quantitatively and the degree of decomposition of food and excrements was determined.

FRANZ and LEITENBERGER started from litter newly fallen, on which a certain number of individuals of one species was reared. From their data it appears that the consumption of new litter is very small. In order to get sufficient excrements for a chemical analysis the experiments had to be continued for several weeks or even months. The degree of decomposition was determined with the method of SPRINGER: only truly humified substances do not dissolve in acetyl bromide. The carbon in this insoluble fraction (C_h) expressed in % of the total carbon (C_t) constitutes the "Zersetungsgrad", the decomposition rate. In these experiments the values of the decomposition rate for excrements were considerably higher than those for food (litter). This fact seems to prove that organic material passing the intestinal canal is humified. However, in these experiments it is not taken into account that the excrements were exposed to the influence of microorganisms for

weeks and months. The increase in the decomposition rate may be — at least partly — a consequence of the attack of microorganisms. An indication of this supposition may be the low degree of decomposition of excrements of locusts, reared on fresh material of the grass *Dactylus glomeratus* and clover *Trifolium pratense* for 6 days only. In both cases the values of the decomposition rate of the excrements were only a little higher than those of the food material.

The data of the litter consumption presented in mg per day per individual do not give a right impression of the quantity of litter consumed by the different species in nature. It must be objected that the animals were fed on litter newly fallen. According to my experience the greater part of the species is only found in small density in the upper litter layer and also excrements of these animals are scarcely observed there. So it seems probable to me that the litter newly fallen is not the natural food of these animals and it is only eaten in cultures for want of something better. Our cultures with *Cylindrojulus silvarum* (p. 110 table 20) on F_0 material showed a slower growth and a greater mortality than on F_x material. F_0 was consumed in considerably smaller amounts than F_x . This affirms the supposition that F_0 is not the adequate food of this species. Similar results we got with *Julus scandinavicus*, *Glomeris marginata* and *Dendrobaena octaedra* (see p. 158 table 30). The values calculated by FRANZ constitute only minimum values, the values might have been much higher if choice of food had been possible.

It is striking in the results that the difference between the quantity of organic material ingested and the quantity of excrements defecated during the same time is very large. This difference in hundredths of the food ingested, the retention percentage, was about 50. Our own experiments discussed below, in which *Glomeris marginata* was reared on older litter for 5 days, showed a retention of about 5% of the food ingested. Perhaps this large difference in retention may partly be explained in the same manner as the increasing decomposition rate in the same experiments: in consequence of attack by microorganisms during several weeks the excrements have decreased in weight. It is not impossible, however, that with a very slow passage of the food through the digestive tract, caused by a small ingestion of unsuitable food, a larger part of the food is utilized than with a quick passage.

Our own investigation into the direct influence of the fauna on the decomposition of the litter concerns two questions:

1. Which changes does the litter undergo if taken as food by a certain species and in which degree are the chemical components of it used in the upbuilding of the body substance resp. utilized in metabolic processes?

2. In which quantity is the litter consumed and converted into excrements?

To be able to answer these questions rearing tests in vitro are necessary. Not all species are easily kept alive in culture circum-

stances. Millipedes offer fewest difficulties: they can be kept alive for quite a long time on one year old litter without any noticeable mortality. Contrary to the experiences of FRANZ and LEITENBERGER (1948) it appeared unnecessary in cultures of these animals to have a sand layer under the litter at the bottom of the culture dish if the litter was moistened to such a degree that all the water was absorbed by the litter material. After desiccation, in order to remove the animals present, the litter material was selected as homogeneous in composition as possible and was cut into pieces of about $\frac{1}{2}$ cm². Water was added to an amount of 200% of the air-dry weight, the water content being about 230% of the absolute dry weight or 70% of the total weight. Before the animals were released in this litter they were first kept in an empty petri-dish for 24 hours, in which they emptied their intestinal tract. At the end of the culture period, which lasted at most 5 days in order to prevent attack of the excrements by moulds, the animals were again isolated and the excrements produced during 24 hours were added. Excrements and food rests could be separated exactly by sieving the material desiccated.

To get an insight into the first question, experiments were made with a species which did not occur in the beech forest investigated, but which was rather numerous in a neighbouring oak forest: *Glomeris marginata* Vill. This species, the largest of the millipedes occurring here, ate the largest quantity of litter and could be collected in sufficient numbers to get in some days the quantity of excrements required for a chemical analysis. This analysis was made by the State Agricultural Experiment Station, Maastricht and concerned the contents of nitrogen, phosphor and calcium of the food material, food rests and excrements.

The experiment was made in the following way: 264 animals weighing 30.5 g together were released after defecation of their pre-experiment intestinal contents in 20.000 g oak litter F₁ (air-dry weight at R. H. 55%) to which was added 40 cm³ water. After a culture period of three days at room temperature (18° C) the animals were removed. After adding the excrements of the next 24 hours the material was separated into excrements and food rests. Finally these two parts were weighed at the same relative humidity as the original material had, and sent in to be analysed. The contents of the materials concerned and the quantities calculated appear from table 26.

The results of the analysis of nitrogen and P₂O₅ were accurate within a range of + and — 0.025% (second decimal place rounded at 5 or 0), those of CaO within a range of + and — 0.05% (first decimal place rounded at whole figures) so that the quantities calculated from them lie between the ranges indicated. The quantities consumed are calculated by subtracting the foodrest from the quantities of food. The quantities utilized i.e. converted into body substance or combusted at metabolism are got by subtracting the quantities eaten and the excrements. Though the

Table 26. Some chemical substances utilized by *Glomeris marginata* reared on oak litter (F₁).

	Air-dry weight in mg	Nitrogen % mg	P ₂ O ₅ % mg	CaO % mg
Food	20000	2.55 510 ± 5	0.35 70 ± 5	1.1 220 ± 10
Foodrest	8547	2.60 222 ± 2	0.35 30 ± 2	1.1 94 ± 4
Consumed	11453	288 ± 7	40 ± 7	126 ± 14
Excrements	10735	2.50 268 ± 3	0.30 32 ± 3	1.0 107 ± 5
Utilized	718	20 ± 10	8 ± 10	19 ± 19
Quantities utilized in % of quantities consumed (retention %)	6	7 (4-10)	20 (0-36)	15 (0-27)

contents of the chemical constituents examined in food and excrements only differ little, at least the quantity of nitrogen utilized appears clearly demonstrable. The quantities of P₂O₅ and CaO utilized are less clear. This is caused by the lower contents of these materials and (especially in the case of CaO) by the small accuracy of the analysis results. However, the possibility to demonstrate the consumption of these elements is only annulled by the most unfavourable combination of rounding.

The results obtained in a corresponding experiment with the same species and the same litter are presented in table 27. In

Table 27. Percentages of some chemical substances in food material (oak litter, F₁), excrements of *Glomeris marginata*, reared on this material and dry body substance of this species.

	Nitrogen %	P ₂ O ₅ %	CaO %
Litter (air-dry)	2.20	0.30	1.10
Excrements (air-dry) . .	2.25 (2.10)	0.25 (0.25)	1.00 (0.95)
<i>Glomeris marginata</i> (dry body substance 105° C)	6.60	1.00	3.60

this experiment the retention was 7% of the food consumed. To compare the absolute quantities of nitrogen, phosphor and calcium in food and excrements the percentages of the excrements must be multiplied by 0.93. These values are placed in parentheses. Here, too, about 5% of the nitrogen and about 15% of the phosphor and the calcium, present in the food, appear to be utilized.

If we compare the contents of N, P and Ca in the dry body substance of *Glomeris* to those in the litter (in which case the latter have to be raised with $\frac{1}{9}$ because of the water content of 10% in the litter) it appears that nitrogen, phosphor and calcium are concentrated about three times in the body substance. The

proportion of the nitrogen, phosphor and calcium contents of the body substance does not agree with the absolute quantities absorbed as these were calculated in the preceding experiment. Comparatively less phosphor and calcium are present in the body substance than nitrogen. The explanation is probably to be found in a greater loss of phosphor and calcium in moulting. There was not sufficient material available to analyse the skins cast.

The excrements got in cultures of *Glomeris marginata* — like those of other millipedes, fly larvae and earthworms — appeared to consist in particles of litter with a surface of about 0.01 mm². In examining them microscopically they still clearly showed reactions of cellulose and lignin. So a priori it did not seem probable that the degree of decomposition was considerably increased in passing the intestinal tract. The large differences in decomposition rate, which FRANZ and LEITENBERGER found between litter and excrements, however, induced us to examine litter and excrements of *Glomeris marginata* in a corresponding way. Dr F. C. GERRETSEN, head of the Microbiological Department of the Agricultural Experiment Station and Institute for Soil Research T.N.O., Groningen, kindly made some analyses. Examined was oak litter (F₁) and excrements, produced from this material by *Glomeris marginata* in 5 days.

The contents of carbon and nitrogen in the whole material (C_t and N_t), those of carbon and nitrogen in "humus" fraction (insoluble in acetylbromide, C_h and N_h) and the ash contents, all of them in percents of dry matter, are given in table 28

Table 28. Percentages of carbon and nitrogen in F₁ oak litter and in excrements of *Glomeris marginata* fed on it (C_t and N_t), percentages of these substances in the "humus" fractions of these materials (C_h and N_h) and the ash contents of the same (duplo analyses).

	Litter		Excrements	
C _t	46.0	46.2	45.3	45.3
N _t	2.3	2.3	2.3	2.3
C _h	12.8	12.0	11.4	11.0
N _h	1.05	1.1	0.93	0.95
Ash	7.5	7.3	8.95	8.9

(analyses in duplo). The higher ash contents in the excrements are supposed to be attributable to dust falling on the excrements in desiccating. If the contents are calculated on ash-free matter the differences between the C_t contents disappear, the N_t contents remain the same, C_h and N_h remain somewhat lower in the excrements than in the litter. From the data presented the decomposition rate, $\frac{100 C_h}{C_t}$, was calculated at 25.2 (excrements) and 27.8 (litter). If calculated from the contents in ash-free matter the

decomposition rates keep about the same values. If the difference of these two figures is significant, there is a slight decrease instead of an increase of the decomposition rate of the litter in passing the intestinal tract. This may be explained by a slight absorption of carbon and nitrogen out of the humus fraction of the litter. An increase of the decomposition rate as it was determined by FRANZ and LEITENBERGER is out of question here. This is in accordance with the microscopic investigation of the excrements.

From these results it may be concluded that *Glomeris marginata* is only of little significance in the chemical breakdown of the litter. Its main significance is to be seen in the diminution, the mechanical breakdown, of the litter material. However, this may be very important. The small quantities of foodstuffs taken from the ingested litter are probably the cause that a great amount of litter has to be consumed for the fulfilment of the food requirements. The large quantities of excrements resulting from this are attacked much more easily by microorganisms, especially saprophytic fungi, than the not eaten litter. Mechanical breakdown — though in itself not important in the decomposition process — promotes decomposition by favouring attack by microorganisms.

On account of the composition of the excrements it seems probable to me that the majority of the soil fauna acts in the same way with regard to the breakdown of the litter. Only in some soil fauna species (Lamellicornia larvae, Tipulidae larvae, BUCHNER 1930) symbiotic microorganisms capable of breaking down cellulose are known. More detailed investigations into the digestion of soil fauna species — including mesofauna species — are necessary to support the view mentioned above.

The quantity in which litter is consumed is dependent on animal species, kind of litter, moisture content of the food and temperature.

The influence of temperature and moisture on the litter consumption in the case of *Glomeris marginata* may be deduced from table 29. In these experiments ten mature individuals of the same size were reared during 5 days on F₁ oak litter at different temperatures and water contents of the food material. Only the excrements were weighed in these experiments, but as was seen above the amount of excrements defecated is roughly proportionate to the amount of litter consumed. It seems that during a short time of rearing the optimal temperature is between 17.5 and 22.5° C and the optimal water content of the food is about 70%. This range of optimal temperature was affirmed by experiments during a longer time (4 months) at constant temperatures. Defecation (and consumption) decreased at all temperatures investigated but remained relatively highest at about 19° C (17.5-21° C). At this temperature also the mortality during these 4 months was lowest.

The extent of the consumption of litter by different saprophagous species may appear from rearing tests executed under the same circumstances as to temperature and moisture. Table 30 gives the results of cultures, simultaneously performed with 10

Table 29. Excrements of 10 mature individuals of *Glomeris marginata* reared during 5 days on oak litter (F_1) under different conditions of temperature and water content (experiments in triplo).

Temperature °C	7	13	17.5	22.5	27
Excrements in mg (air-dry) (water content 70 %)	220	648	872	969	576
	295	623	790	1008	809
	216	501	1189	939	694
	Average	244	591	950	972	693
Water content in % of total weight idem in % of air-dry weight	10	55	70	82	90
	0	100	200	400	800
Excrements in mg (air-dry) (temperature 18 °C)	15	640	850	815	635
	20	410	1030	680	715
	30	560	1010	930	930
	Average	22	537	963	808	760

mature individuals of some saprophagous species on different litter. To eliminate the size of the species the consumption of litter (water content 70%) was expressed in percents of the fresh body weight, which varies only little in the same species under the experimental circumstances. The values given show distinctly that F_0 material is only very little eaten, especially that of red oak and Scotch pine. It is striking that the F_1 litter of the same tree species is eaten in the largest quantities. The values given for the worm *Dendrobaena* are of little value. Contrary to the others, this species is difficult to keep alive on litter without a sand layer. The normal litter consumption is supposed to be higher.

As was already mentioned these tests were executed with mature individuals of which those of the same species were of about the same size. This is necessary since the consumption of small individuals in ratio to their body weight is a good deal larger than that of large individuals. In table 31 the results are given of experiments with *Glomeris marginata*. Nine tests, each with ten individuals of the same size, were performed on oak litter (water

Table 30. Daily litter consumption in percents of the body weight.

	Average ind. weight in mg	F_0				F_1			
		Beech	Oak	R. oak	Sc. Pine	Beech	Oak	R. oak	Sc. Pine
<i>Julus scandinavicus</i> . . .	60	8	8	3		16	22	31	17
<i>Cylindrojulius silvarum</i> .	60	12	7	1	3	33	29	40	43
<i>Glomeris marginata</i> . .	150						26		
<i>Tipula scripta</i>	60					42			
<i>Dendrobaena octaedra</i> .	350	1				10			

Table 31. Litter consumption of *Glomeris marginata* of different sizes.

Average ind. weight in mg (w)	Daily litter consumption in % of body weight	Litter consumption in mg air-dry material per ind. per 5 days (c)	$\sqrt[3]{w^2}$	$\frac{c}{\sqrt[3]{w^2}}$
51.2	70	60.0	13.8	4.3
52.9	62	54.4	14.1	3.9
52.2	66	58.8	14.2	4.1
114.7	49	94.2	23.6	4.0
116.4	46	88.5	23.8	3.7
122.1	52	104.8	24.6	4.3
185.5	33	100.8	32.5	3.1
186.5	43	133.2	32.6	4.1
199.8	32	107.4	34.2	3.1

content 70%, 18° C) during 5 days. The three groups differing in size show clear differences in relative litter consumption. For the smallest individuals it is about twice that of the largest ones.

If we take the consumption as an indirect measure of metabolism we might expect — according to the surface law — the litter consumption per individual in each size to be proportional to the active surface. Since large and small individuals completely agree in form the surfaces bear the proportion of $\sqrt[3]{w^2}$ (w = weight). In fact it appears that the ratio between the litter consumption and $\sqrt[3]{w^2}$ (and so to the active surface) only diverges little in 7 out of 9 cases. For the largest individuals the ratio is distinctly lower in two cases. Perhaps the explanation is that in consequence of age, metabolism and consequently litter consumption diminished.

Similar results were obtained with a culture of *Cylindrojulus silvarum* on beech litter (F_1): table 32. Here, too, we find with an increasing weight a strong decrease in the litter consumption in percents of the body weight. Except for the largest animals the litter consumption per individual is again fairly proportional to the active surface. In comparison with the values of the litter consumption of the mature animals given in table 29 the consumption of the largest individuals in this test is very low. Probably this is to be ascribed to a fluctuation in the food consumption during the year. The results of table 29 refer to experiments in the beginning of June, culture tests with individuals of different sizes were performed in January. Also with *Glomeris* indications were found for a seasonal fluctuation in the consumption.

This circumstance makes it impossible to calculate the total annual litter consumption from the values found for the litter consumption of the different stages at various temperatures and moisture and their average densities in a certain area.

From the foregoing it may be evident that an extensive investigation into the seasonal fluctuation and the influence of

Table 32. Consumption of beech litter by *Cylindrojulus silvarum* of different sizes.

Length in mm	Average ind. weight in mg (w)	Daily litter consumption in % of body weight	Litter consumption in mg air-dry material per ind. per week (c)	$\sqrt[3]{w^2}$	$\sqrt[3]{\frac{c}{w^2}}$
7	3.4	51	3.9	2.2	1.8
9	6.9	37	6.0	3.6	1.7
18	25.7	29	17.7	9.0	2.0
25	68.5	9	14.7	16.8	0.9

temperature and moisture on the litter consumption has to be made before an exact quantitative insight into this matter can be gained.

SUMMARY

In this paper a description on quantitative basis is presented of the fauna inhabiting the organic soil layers (floor) of a beech forest without any undergrowth on a poor sandy soil. The most important quantitative investigations on forest soil fauna are briefly reviewed. The methods applied in soil fauna investigations are discussed.

The fauna is discerned in several size groups of which the mesofauna (0.2-2 mm) and the macrofauna (2-20 mm) are studied with respect to their vertical dispersal, horizontal dispersal and seasonal fluctuations.

In the case of the mesofauna the samples for investigation had a volume of 40 cm³ and were taken from the floor layers, separately distinguishable: the upper loose litter layer of the last autumn (F₀), the litter layer of the preceding autumn (F₁), the older litter layers (F_x) and the humus layer (H). For microarthropods (Acari, Collembola) these samples were desiccated slowly in a Tullgren apparatus, the effectiveness of which method was checked. Only some sample series were examined for Nematoda, Rotatoria and Tardigrada by immersing the samples in water.

The macrofauna was studied in samples of 4 dm³ (hemiedaphic macrofauna). These samples were taken from the upper loose litter layer (F₀), the older litter layer (F), the humus layer (H) and the upper mineral soil layer (A₁). To these samples also Tullgren's desiccation technique was applied and its effectiveness for several groups was checked. For part of the macrofauna, occurring in too small density for this method and moving actively on the soil surface e.g. Caribidae, Lycosidae, (epedaphic macrofauna) a trap technique was used. By applying the Lincoln-index method the density of the most numerous species could be estimated.

Data on vertical dispersal are based on catchings throughout the year. In the case of microarthropods the influence of frost and drought on vertical dispersal could be stated. The horizontal dispersal of most microarthropods appeared homogeneous if ex-

pressed as frequency percentages; the densities, however, varied often considerably from spot to spot. Horizontal dispersal in separate epedaphic species was quite different: some species occurred in local concentrations, other were rather homogeneously distributed. Seasonal fluctuations of microarthropod species varied highly and were caused mainly by the juvenile stages. In one species, *Nothrus silvestris*, a more detailed — though still incomplete — analysis of the fluctuations was made. In hemiedaphic macrofauna species phenological and developmental data were recorded. Catching fluctuations of epedaphic macrofauna inform about time of activity (seasonal and diurnal), aestivation, hibernation, hatching of adults and influence of weather conditions on activity.

In all sections the general part is followed by a special part recollecting data from this and other investigations on the different species.

The whole community is represented in two diagrams the first with respect to the absolute density, the second with respect to the biomass, the population volume. The main differences of these representations are discussed.

The importance of the forest floor fauna for the decomposition of the litter is reviewed. The main literature on this subject is discussed and own methods and results mainly with respect to millipedes are presented. It is concluded that the significance of the macrofauna in the forest soil is chiefly to be seen in the mechanical breakdown of the litter. The difficulties in determining the actual contribution in the breakdown of a given species in certain density are stressed.

LITERATURE

* Papers dealing with quantitative analysis of the fauna in forest soils.

† Papers only known from references.

Extensive bibliographies on soil fauna in general in FENTON (1947), FORSSLUND (1943), JACOT (1940), KÜHNELT (1950).

- AGRELL, I. (1941). Zur Ökologie der Collembolen. Opuscul. Entom. Suppl. 3, 236 p.
- BAERMANN, G. (1917). Eine einfache Methode zur Auffindung von Ankylostomum (Nematoden)-larven in Erdproben. Meded. Geneesk. Lab. Weltevreden, p. 41—47.
- BASKINA, W. a. G. FRIEDMANN (1928). A statistical investigation of the animal components of two associations in the Kamaflot-plain. Trav. Inst. Rech. Biol. Perm, 1, p. 284—295.
- *BEREZINA, V. M. (1937). Die Veränderung der Entomofauna des Bodens beim Uebergang aus Steppenverhältnissen in Waldverhältnisse. Rev. Ent. U.S.S.R. 27, p. 77—112.
- †BERLESE, A. (1905). Apparrecchio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli artropodi. (= Apparatus for recovering quickly and in great numbers small arthropods). Redia 2, p. 85.
- BESEMER, A. F. H. (1942). Die Verbreitung und Regulierung der Diprion pini-Kalamität in den Niederlanden in den Jahren 1938—1941. Meded. Com. Bestud. Bestrijd. Insektenplagen in Bossen, 5, 1—107 and Ned. Boschb. T. 15, p. 136—164, 198—241, 262—295.
- BLAKE, I. H. (1926). A comparison of the animal communities of coniferous and deciduous forests. Illinois Biol. Monogr. 10.
- (1931). Further studies on deciduous forest animal communities. Ecol. 12, p. 508—527.

- *BOIZOWA, M. K. (1931). Die Tierbevölkerung der unteren Schichten des Pinetum-Cladinosum. Trav. Inst. Rech. Biol. Perm. 4, p. 97—152.
- *BORNEBUSCH, C. H. (1930). The fauna of the forest soil. Forstl. forsögswaesens Danmark 11, p. 1—224.
- BRADE-BIRKS, S. G. (1922). Notes on the Myriapoda 27. Wandering millipedes. Ann. Mag. Nat Hist., ser. 9, p. 208—212.
- (1929, 1930). Notes on the Myriapoda 33. The economic status of the Diplopoda and Chilopoda and their allies. J. S.-E. Agr. Coll., Wye, Kent, 26, p. 178—216; 27, p. 102—146.
- BROOKS, F. E. (1919). A migrating army of millipedes. J. econ. Ent. 12, p. 462—464.
- BUCHNER, P. (1930). Tier und Pflanze in Symbiose. Borntraeger, Berlin.
- *BUTOVITSCH, V. VON u. W. LEHNER (1933). Freilanduntersuchungen der Bodenfauna und deren Bedeutung für die forstliche Praxis. Z. Forst u. Jagdwiss. 65, p. 225—248.
- COBB, N. A. (1918). Estimating the nema-population of soil. U. S. Dep. Agr. Bur. Plant Industr. Agr. Techn. Circ. 1.
- COCKBILL, G. F., V. E. HENDERSON, D. M. ROSS a. J. H. STAPLEY (1945). Wirewormpopulations in relation to crop production. 1. A large scale flotation method for extracting wireworms from soil samples and results from a survey of 600 fields. Ann. appl. Biol. 32, p. 148—163.
- COLVILLE, F. V. (1913). The formation of leaf-mould. J. Wash. Acad. Sci. 3, 3.
- DAHL, F. (1921). Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Fischer, Jena.
- *DAMMERMAN, K. W. (1925, 1937). First contribution to a study of the tropical soil and surface fauna. Treubia 6, p. 107—139. Second contribution etc. Treubia 16, p. 121—147.
- DANIELS, L. B. (1933). A flotation method for determining abundance of potatoe flea beetle larvae. J. econ. Ent. 26, p. 1175—1177.
- DELKESKAMP, K. (1930). Biologische Studien über Carabus nemoralis Müll. Z. Morph. Ök. T. 19, p. 1.
- *DIEM, K. (1903). Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 1901—1902, p. 234—414.
- DOEKSEN, J. (1950). An electrical method of sampling soil for earthworms. Fourth Int. Congr. Soil Sci. Amsterdam, Trans. 2, p. 129—131.
- *DOGIEL, V. u. G. EFREMOFF (1925). Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. Trav. Soc. Naturalistes de Leningrad 55, p. 97—110.
- DOWDESWELL, W. H., R. A. FISHER a. E. B. FORD (1940). The quantitative study of populations in the Lepidoptera. 1. Polymommatus icarus Rott. Ann. of Eugenics 10, p. 123—136.
- *EATON, Th. H. a. R. F. CHANDLER (1942). The fauna of forest-humus layers in New York. Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Mem. 247, p. 1—26.
- EDWARDS, E. E. (1929). A survey of the insect and other invertebrate fauna of permanent pasture and arable land of certain soil types at Aberystwyth. Ann. appl. Biol. 16, p. 299—323.
- ELLINGER, T. (1916). Über den Ruhe-Stoffwechsel der Insekten (Culiciden) und seine Abhängigkeit von der Temperatur. Int. Z. Physik-Chem. Biol. 2, p. 85—93.
- ESCHERICH, K. (1923, 1942). Die Forstinsekten Mitteleuropas. 2. Coleoptera, 5. Hymenoptera und Diptera. Parey, Berlin.
- (1922). Die Streufauna. Forstwiss. Centralbl. p. 23—29.
- EVANS, A. C. (1940). Observations on the biology and physiology of wireworms of the genus Agriotes Esch. Ann. appl. Biol. 31, p. 235—250.
- EVANS, A. C. a. W. J. McL. GUILD (1947, 1948). Studies on the relationships between earthworms and soil fertility. 1. Biological studies in the field. Ann. appl. Biol. 34, p. 307—330, 4. On the lifecycles of some British Lumbricidae. Ann. appl. Biol. 35, p. 471—484.
- FENTON, G. R. (1947). The soil fauna: with special reference to the ecosystem of forest soil. J. animal Ecol. 16, p. 76—93.

- FISHER, R. A. a. E. B. FORD (1947). The spread of a gene in natural conditions in a colony of the moth *Panaxia dominula* L. *Heredity* 1, p. 143—174.
- FORBES, S. A. (1880). Notes on insectivorous Coleoptera. *Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist.* 1, p. 167—176.
- (1882). The food relations of the Carabidae and Coccinellidae. *Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist.* 1, no 6, p. 33—60.
- FORD, J. (1937, 1938). Fluctuations in natural populations of Collembola and Acarina. Pt. 1 and 2 *J. animal Ecol.* 6, p. 98—111 and 7, p. 350—369.
- FORSSLUND, K.-H. (1938). Beiträge zur Kenntnis der Einwirkung der Boden bewohnenden Tiere auf die Zersetzung des Bodens. 1. Über die Nahrung einiger Hornmilben (Oribatidae). *Medd. Stat. Skogförsöksanst.* 31, p. Swedish : 87—98, German Summ. 99—107.
- * ——— (1943). Studien über die Tierwelt des Nordschwedischen Waldbodens. *Medd. Stat. Skogförsöksanst.* 34, p. Swedish 1—264, German summ. 265—280.
- * ——— (1945). Zusammenfassende Übersicht über die Waldboden Faunauntersuchungen in Västerbotten (Nord Schweden) angetroffenen Tiere. *Medd. Stat. Skogförsöksanst.* 34, p. Swedish 341—362, German summ. 363—364.
- (1948). Über die Einsammlungsmethodik bei Untersuchungen der Bodenfauna. *Medd. Stat. Skogsforskn. inst.* 37, p. Swedish 1—19, German summ. 20—22.
- *FOURMAN, K. L. (1936). Kleintierwelt, Kleinklima, Mikroklima. *Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss.* 7, p. 596—615.
- * ——— (1938). Untersuchungen über die Bedeutung der Bodenfauna bei der biologischen Umwandlung des Bestandesabfalles forstlicher Standorte. *Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss.* 9, p. 144—169.
- * ——— (1939). Lebensbedingungen und Verhaltensweisen der Bodenfauna forstlicher Standorte. *Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss.* 10, p. 160—167.
- FRANCÉ, R. H. (1921). Das Edaphon (Untersuchungen zur Oekologie der bodenbewohnenden Organismen). *Franckh's Verl. Handl. Stuttgart*, 2e Aufl., 95 p.
- FRANZ, H. (1939). Grundsätzliches über tiersoziologische Aufnahmefethoden, mit besonderer Berücksichtigung der Landbiotope. *Biol. Rev. Cambridge* 14, p. 369—398.
- (1942). Untersuchungen über die Kleintierwelt Ostalpiner Böden. 1. Die freilebenden Erdnematoden. *Zool. Jb.* 75, p. 365—545.
- (1943). Bildung von Humus aus pflanzlichen Bestandesabfall und Wirtschaftsdünger durch Kleintiere. *Bodenk. u. Pflanzenern.* 32, p. 336—351.
- FRANZ, H. u. L. LEITENBERGER (1948). Biologisch-chemische Untersuchungen über Humusbildung durch Bodentiere. *Österr. Zool. Z.* 1, p. 498—518.
- GERSDORF, E. (1937). Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der Mecklenburgischen Landschaft. *Zool. Jb.* 70.
- GHILAROV, M. S. (1944). Correlation between size and number of soil animals. C. R. (Dohlady) *Acad. Sci. U.S.S.R.* 43 (6) p. 267—269.
- GISIN, H. (1943). Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im Schweizerischen Excursionsgebiet Basels. *Rev. Suisse Zool.* 50, p. 131—224.
- GLASGOW, J. P. (1939). A population study of subterranean soil Collembola. *J. anim. Ecol.* 8, p. 323—353.
- GRANDJEAN, F. (1948). Sur l'élevage de certains Oribates en vue d'obtenir des clones. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e serie, 20, p. 450—458.
- (1950). Observations ethologiques sur *Camisia segnis* (Herm.) et *Platynothrus peltifer* (Koch). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e serie, 22, p. 224—231.
- *GRIMMETT, R. E. R. (1926). Forest floor covering and its life. *Trans Proc. New Zeal. Inst.* 56, p. 423—440.

- HAARLOV, N. (1942). A morphologic-systematic-ecological investigation of Acarina and other representatives of the microfauna of the soil around Mørkefjord, Northeast Greenland. *Medd. Grønl.* 128, p. 1—71.
- (1947). A new modification of the Tullgren apparatus. *J. anim. Ecol.* 16, p. 116—121.
- HANDSCHIN, E. (1926). Collembola. In: P. Schulze, *Biol. der Tiere Deutschlands* 20, T. 25, p. 7—56.
- (1940). Diplura und Thysanura. In: P. Schulze, *Biol. der Tiere Deutschlands* 45, T. 25.
- HEROLD, W. (1925). Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie einiger Landasseln. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 6, p. 337—414.
- (1927). Kritische Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge zur Analyse von Landbiocönosen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 10, p. 410—432.
- (1929). Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 14, p. 614—629.
- HESSSELMAN, H. (1926). Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes. (Swedish with german summary). *Medd. Stat. Skogsforsöksanst.* 13, pag. 297—528 and 14, p. 33—58.
- HEYMONS, R., H. VON LENGERKEN u. M. BAYER (1927, 1928, 1931, 1932). Studien über die Lebenserscheinungen der Silphini.
2. *Phosphuga atrata* L. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 9, p. 271—312.
3. *Xylodrepa quadripunctata* „ „ „ 10, p. 330—352.
7. *Oecoeptoma thoracica* „ „ „ 20, p. 691—706.
9. *Silpha carinata* „ „ „ 25, p. 534—548.
- HOFMANN, Chr. (1937). Bibionidenlarven als Verzehrer abgestorbenen Laubes. *Forstwiss. Centralbl.* 59, p. 227—229.
- *HOPE, J. G. (1943). An investigation of the litter fauna of two types of pine forest. *Bull. Wagner Inst. Sci. Philad.* 18, p. 1—7.
- HOUTERMANS, P. (1939). Ein Versuch zur Feststellung des Fehlers beim Probesuchen nach Puppen des Kiefernspanners. In: F. Schwerdtfeger, *Der Kiefernspanner 1937*, Schaper, Hannover.
- JACKSON, C. H. N. (1933). On the true density of Tsetse-flies. *J. anim. Ecol.* 2, p. 204.
- (1936). The use of the "Recovery Index" in estimating the true density of Tsetse-flies. *Trans. Royal Entom. Soc.* 85, p. 530—532.
- (1939). The analysis of an animal population. *J. anim. Ecol.* 8, p. 238—246.
- JACOT, A. P. (1936). Soil structure and soil biology. *Ecol.* 17, p. 359—379.
- (1939). Reduction of spruce and fir litter by minute animals. *J. For.* 37, p. 858—860.
- (1940). The fauna of the soil. *Quart. Rev. Biol.* 15, p. 28—58.
- *JAHN, E. (1944). Bodentieruntersuchungen in den Flugsandböden des Marchfeldes (Untersuchungen über die Bevölkerungsdichte von Tiere in Düne und verschiednen alten Waldbeständen). *Habilitationsschr. Hochschule f. Bodenkult. Wien.*
- *——— (1946). Die Bodentiere des Waldes. *Zentr. Bl. Ges. Forst- u. Holzwirtsch.* 70, p. 65—80.
- JEGEN, G. (1920). Die Bedeutung der Enchytraeiden für die Humusbildung. *Landw. Jb. d. Schweiz* 34, p. 55—71.
- †JOHNSTON, J. W. (1939). The soil fauna in mor and mull soils under white pine and succeeding hardwoods. *Soils a. For. Conf. Petersham Massachusetts*, p. 6—8.
- †——— (1940). Forest soil biota in relation to soil transformation. *Fox. For. Notes*, 22.
- †——— (1940). A mull-forming biota under the red and white pine type. *Fox For. Notes*, 23.
- †JONESCU, M. A. (1932). Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Buchenwaldstreu von Sinais und Vale Prahovei. *Bucarest.*
- KERN, P. (1921). Beiträge zur Biologie der Caraben. *Entom. Bl.* 17.
- KING, K. M. (1939). Populationstudies of soil insects. *Ecol. Monogr.* 9, p. 270—286.

- KJELLANDER, E. (1943). Einige Versuche mit Heerwürmern in Schweden nebst Beschreibung der Larve von *Semisciara agminis* Kjelland. Kungl. Fysiograf. Sällskapets I Lund Förhandl. 13, p. 1—19.
- KRATOCHVIL, J. (1936). Troisième notice à la connaissance de la faune du sol. Metamorphose de quelques Lycoriides du sol des forêts. Bull. Inst. Nat. Agron. D. 23, p. 1—46.
- KRAUSSE, A. (1915). Ein neuer automatischer Insektenfangapparat. Arch. Naturgesch., p. 165—166.
- (1928/29). Zur Terminologie der edaphischen Biozöosen. Int. Entom. Z. 22, p. 110—111.
- KROGERUS, R. (1932). Über die Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Trieblandsgebiete an den Küsten Finnlands. Acta Zool. Fenn. 12.
- KROGH, A. (1914). The quantitative relation between temperature and standard metabolism in animals. Int. Z. Physik.-Chem. Biol. 1, p. 491—508.
- KSENEMAN, M. (1938). Beiträge zur Kenntnis der Beziehungen der Apterygoten zu den Eigenschaften ihrer Standorte mit besonderer Berücksichtigung der Waldboden. Bull. Inst. Nat. Agron. D. 26, p. 1—36.
- KÜHNELT, W. (1950). Bodenbiologie mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt. Herold, Wien. 368 p.
- LADELL, W. R. S. (1936). A new apparatus for separating insects and other Arthropods from the soil. Ann. appl. Biol. 23, p. 862—879.
- LANE, M. C. a. F. H. SHIRCK (1928). A soil sifter for subterranean insect investigations. J. econ. Ent. 21, p. 934—936.
- LENGERKEN, H. VON (1939). Die Brutfürsorge und Brutpflegeinstinkte der Käfer. Akad. Verlges. Leipzig.
- †LEOPOLD, A. (1933). Game management. Ch. Scribner's Sons, London a. New York.
- LINCOLN, F. C. (1930). Calculating waterfowl abundance on the basis of banding returns. U. S. Dep. Agric. Circ. 118.
- LINDQUIST, B. (1941). Untersuchungen über die Bedeutung einiger skandinavischen Regenwürmer für die Zersetzung der Laubstreu und für die Struktur der Mullerde. Svenska Skogsvårdsfören. T. p. 179—222.
- (1941). Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung einiger Landmollusken für die Zersetzung der Waldstreu. Kungl. Fysiogr. Sällsk. Lund Förhandl. 11, p. 144—156.
- LYFORD, W. H. (1943). The palatability of freshly fallen forest tree leaves to millipedes. Ecol. 24, p. 252—261.
- MACNAMARA, C. (1924). The food of collembola. Canad. Ent. 56, p. 99—105.
- †MANOLACHE, C. I. (1937). Cercetari cantitative asupra macrofaunei frunzarului de Larix (Valea Zgarburei-Sinaia) si Stejar (Cascioare-Vlasca). Inst. Cercet. Agron. Stat. Ent. Bucarest, p. 1—134.
- MAUCK, A. V. (1901). On the swarming and variation in a myriapod (*Fon-taria virginensis*). Amer. Nat. 35, p. 477—478.
- MCATEE, W. L. (1907). Census of four square feet. Science, N. S., 26, p. 447—449.
- MICHAEL, A. D. (1884, 1888). British Oribatidae I and II. Royal Soc. London.
- MORRIS, H. M. (1922). On a method of separating insects and other arthropods from the soil. Bull. entom. Res. 13, p. 197—200.
- MÖRZER BRUYN, M. F. (1947). Over levensgemeenschappen. Thesis Utrecht, 173 p. Kluwer Deventer. (with engl. summ.: On biotic communities p. 174—187)
- MÜLLER, P. E. (1887). Studien über die natürlichen Humusformen. Springer, Berlin.
- *NOORDAM, D. en S. H. VAN DER VAART-DE VLIET (1943). Een onderzoek naar samenstelling en beteekenis van de fauna van eikenstrooisel. Meded. Inst. Toegep. Biol. Onderz. Nat. 2, p. 2—24 and Ned. Boschb. T. 16, p. 470—492.
- ØKLAND, F. (1929). Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna. Arch. Molluskenk. 61, p. 121—136.
- (1930). Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. Z. Morph. Ökol. 16, p. 748—803.

- PALMGREN, P. (1930). Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands. *Acta Zool. Fenn.* 7, p. 1—219.
- (1932). Zur Biologie von *Regulus regulus* r. und *Parus atricapillus borealis*. Eine vergleichend-ökologische Untersuchung. *Acta Zool. Fenn.* 14.
- PASLAVSZKY, J. (1879). Massenhaftes Erscheinen von Tausendfüßlern. *Verh. KK. Zool. botan. Ges. Wien*, 28, p. 545—552.
- *PEARSE, A. S. (1946). Observations on the microfauna of the Duke forest. *Ecol. Monogr.* 16, p. 127—150.
- *PFETTEN, J. v. (1925). Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu (Fichtenuntersuchungen). *Z. angew. Ent.* 11, p. 35—54.
- *PILLAI, S. K. (1922). Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu (Kiefernstreu). *Z. angew. Ent.* 8, p. 1—30.
- †PLICE, M. J. (1939). The bionomics of some forest soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 4, p. 346—352.
- PÜTTER, A. (1911). Vergleichende Physiologie. Fischer, Jena.
- QUISPÉL, A. (1941). De verspreiding van de mierenfauna in het Nationale Park De Hooze Veluwe. *Meded. Com. Bestud. Bestrijd. Insectenplagen in Bossen*, 2, p. 1—48 and *Ned. Boschb. T.* 14, p. 183—201, 258—286.
- *RAMANN, E. (1911). Regenwürmer und Kleintiere im deutschen Waldboden. *Int. Mitt. f. Bodenk.* 1, p. 138—164.
- RENKONEN, O. (1938). Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool.-Botan. Fenn. Vanamo*, 6, 1.
- (1944). Die Carabiden und Staphylinidenbestände eines Seeufers in S. W. Finnland. Ein Beitrag zur Theorie der statistischen Insektensynökologie. *Ann. Entom. Fenn.* 10, p. 33—104.
- (1948). Some observations on the food of the Oxytelinae (Col. Staph.). *Ann. Entom. Fenn.* 14, p. 188.
- RIPPER, W. (1930). Champignon-Springschwänze. Biologie und Bekämpfung von *Hypogastrura manubialis* Tullbg. *Z. angew. Ent.* 16, p. 546—584.
- ROMELL, L. G. (1935). An example of myriapods as mullformers. *Ecol.* 16, p. 67—71.
- RUSSELL, J. (1923). The microorganisms of the soil. Longmans, Green & Co. London.
- SALT, G. a. F. S. J. HOLLICK (1944). Studies of wireworm populations. 1. A census of wireworms in pasture. *Ann. appl. Biol.* 31, p. 52—64.
- SCHAEFFENBERG, B. (1942). Die Elateridenlarven der Kiefernwaldstreu. *Z. angew. Ent.* 29, p. 85—115.
- SCHIMITSCHEK, E. (1938). Einfluss der Umwelt auf die Wohndichte der Milben und Collembolen im Boden. *Z. angew. Ent.* 24, p. 216—247.
- †SCOURFIELD, D. J. (1940). The microscopic life of the "leaf carpet" of woods and forests. *Essex Nat.* 26, p. 231—246.
- †SHIPEROVITSCH, I. (1937). Soil fauna in different types of the forest. *Zool. J.* 18, p. 301—310.
- SIG THOR (1931). Einführung in das Studium der Acarina (Milben). In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 22, Fischer Jena.
- SMITH, V. G. (1928). Animal communities of a deciduous forest succession. *Ecol.* 9, p. 479—500.
- SMITH DAVIDSON, V. (1932). The effect of seasonal variability upon animal species in total populations in a deciduous forest succession. *Ecol. Monogr.* 2, p. 305—333.
- *SOUDEK, S. (1928). Fauna of the forest soil. *Bull. Ecole sup. Agron. Brno. R. C. S. Fac. Silvicult. D* 8, 24 p.
- STEINHAUS, E. A. (1940). The microbiology of insects. *Bact. Rev.* 4, p. 17—57.
- STÖCKLI, A. (1946). Der Boden als Lebensraum. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich.* 91, 18 p.
- STREBEL, O. (1929). Biologische und physiologische Untersuchungen an *Hypogastrura purpurascens* und *Sminthurinus niger*. *Zool. Anz.* 84, p. 97—107.

- STREBEL, O. (1932). Beiträge zur Biologie, Ökologie und Physiologie einheimischer Collembolen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 25, p. 31—153.
- *STRICKLAND, A. H. (1945). A survey of arthropod soil and litter fauna of some forest reserves and cacao estates in Trinidad, Br. West Indies. *J. anim. Ecol.* 14, p. 1—11.
- (1947). The soil fauna of two contrasted plots of land in Trinidad Br. West Indies. *J. anim. Ecol.* 16, p. 1—10.
- Subcommission for Forest Soils (1935). Report. Third Int. Congr. Soil Sci. Oxford. Trans. 3, p. 259—261.
- †SWED a. EISENHART (1943). Tables for testing randomness of grouping in a sequence of alternatives. *Ann. Math. Statist.* 14, p. 66. (from Th. J. D. ERLEE, (1947) *Chem. Wkbl.* 43)
- THAMDRUP, H. M. (1932). Faunistische und ökologische Studien über dänische Oribatiden. *Zool. Jb. Abt. Syst. Ökol.* 62, p. 289—330.
- THOMPSON, M. (1924). The soil population. An investigation of the biology of the soil in certain districts of Aberystwyth. *Ann. appl. Biol.* 11, p. 349—394.
- *TRÄGÅRDH, I. (1929). Studies in the fauna of the soil in Swedish forests. Fourth Int. Congr. Ent. Ithaca 1928, 2, p. 781—792.
- (1933). Methods of automatic collecting for studying the fauna of the soil. *Bull. Entom. Res.* 24, p. 203—241.
- TRÄGÅRDH, I. u. K. H. FORSSLUND (1932). Untersuchungen über die Auslesemethoden beim Studium der Bodenfauna. *Medd. Stat. Skögsförsöksanst.* 27, Swedish p. 21—45, German summ. p. 45—68.
- TULLGREN, A. (1917). Ein sehr einfaches Ausleseapparat für terricole Tierformen. *Z. angew. Ent.* 4, p. 149—150.
- *ULRICH, A. T. (1933). Die Macrofauna der Waldstreu. *Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss.* 4, p. 283—323.
- VERHOEFF, R. W. (1900). Wandernde Doppelfüßler, Eisenbahnzüge hemmend. *Zool. Anz.* 23, p. 465—473.
- (1906). Zur Kenntnis der Glomeriden. *Arch. f. Nat.* 1, p. 109—226.
- (1932). Diplopoda. In: H. G. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 5, Abt. 2. Akad. Verl. Ges., Leipzig.
- VITZTHUM, H. (1940, 1941). Acarina. In: H. G. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 5, Abt. 4, Buch 5. Becker u. Erler, Leipzig.
- *VOLZ, P. (1934). Untersuchungen über Mikroschichtung der Fauna von Waldböden. *Zool. Jb. (Abt. Syst.)* 66, p. 153—210.
- VORIS, R. (1934). Biologic investigations on the Staphylinidae (Coleoptera). *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 28, 8, p. 223—261.
- WEESE, R. O. (1924). Animal ecology of an Illinois elm-maple-forest. *Illinois Biol. Monogr.* 9, p. 1—93.
- WESTHOFF, V. en J. A. WESTHOFF-DE JONCHEERE (1942). Verspreiding en nestoecologie van de mieren in de Nederlandse bossen. *Meded. Com. Bestud. Bestrijd. Insectenplagen in Bossen*, 9, p. 1—76. Engl. summ. p. 47—49 and T. Plantenziekten 48, p. 138—212, Engl. summ. p. 183—185.
- WIGGLESWORTH, V. B. (1947). The principles of insect physiology. 3d ed. Methuen & Co, London.
- *WILLIAMS, E. C. (1941). An ecological study of the floor fauna of the Panama rain forest. *Bull. Chic. Acad. Sci.* 6, p. 63—124.
- WITTICH, W. (1939, 1943). Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einen Boden mit Mullzustand. *Forstarchiv* 15, p. 96—111 and 19, p. 1—18.

The main literature used for identification.

- BELING, Th. (1873, 1879, 1886). Beitrag zur Naturgeschichte verschiedener Arten aus der Familie der Tipuliden. *KK Zool. Botan. Ges. Wien, Verh.* 23, 28, 36.
- BENGSSON, S. (1927). Die Larven der Nordische Arten von Carabus L. *Lunds Univ. Arsskr. NF. Avd. 2, 24*, no. 2, Kungl. Fysiogr. Sällskapets Handl. NF. 39.

- BÖVING, A. G. a. F. C. CRAIGHEAD (1931). An illustrated synopsis of the principal larvae forms of the order Coleoptera. Brooklyn Entom. Soc., Brooklyn, N.Y.
- BRÖLEMANN, H. W. (1932). Chilopodes. Faune de France, 25. Lechevallier, Paris.
- DAHL, F. (1916). Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Fischer, Jena.
- HANDSCHIN, E. (1929). Apterygota. In: F. Dahl, Tierwelt Deutschlands 16, Fischer, Jena.
- HENDEL, Fr. (1928) Diptera 2. Allgemeiner Teil. In: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 11, Fischer, Jena.
- MROZEK-DHAL, T. (1928). Carabidae. In F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 7, Fischer, Jena.
- REITTER, E. (1908—1916). Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd 1—5, Lütz, Stuttgart.
- ROEWER, C. F. (1929). Opiliones, Aranea. In: P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. 3. Spinnentiere, Abt. 5 und 6. Quelle u. Meyer, Leipzig.
- SCHUBART, O. (1934). Diplopoda. In: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 28, Fischer, Jena.
- UDE, H. (1929). Oligochaeta. In: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 15, Fischer, Jena.
- VITZTHUM, H. (1929). Acari. In: P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd 3, Spinnentiere. Abt. 7. Quelle u. Meyer, Leipzig.
- WILLMANN, C. (1931). Moosmilben oder Oribatiden (Cryptostigmata). In: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands 22, Fischer, Jena.

APPENDIX

Table A: The numbers of the main microarthropod species caught in 40 cm³ samples from the floor of the beech forest 8 G on the dates indicated.
j. = juvenile, a. = adult; — = samples not taken.

Table B: The numbers of the main macrofauna species caught in 4 dm³ samples from the floor of the beech forest 8 G on the dates indicated.
— = samples not taken.

Table C: The same data as in table B, arranged according to size classes.
— = no animals present in the sample.

ENCHYTRAEIDAE



[illegible]

Twée Coccinellidae als roofvijanden van *Dreyfusia piceae* Ratz.

(Two Coccinellids as predators of *Dreyfusia piceae* Ratz.)

door

Dr Ir J. B. M. VAN DINTHER,

Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.

Inhoud :

I Inleiding	p. 169
II Morphologie	
a) <i>Aphidecta</i> (<i>Adalia</i>) <i>obliterata</i> L.	„ 169
b) <i>Anatis</i> (<i>Coccinella</i>) <i>ocellata</i> L.	„ 175
III Biologie	
a) <i>Dreyfusia</i> (<i>Chermes</i>) <i>piceae</i> Ratz.	„ 177
b) <i>Aphidecta</i> <i>obliterata</i> L.	„ 179
c) <i>Anatis</i> <i>ocellata</i> L.	„ 182
IV Literatuur	„ 184
V English Summary	„ 184

I. Inleiding

In de winter 1949/50 trof de schrijver enkele *Abies*-bomen aan in het Arboretum van de Landbouwhogeschool te Wageningen, die zwaar geïnfecteerd waren met *Dreyfusia piceae* Ratz., een tot de fam. *Adelgidae* (= *Chermidae*) behorende luis, die in de buitenlandse literatuur vaak als zeer schadelijk vermeld wordt op diverse *Abies*-species. In het voorjaar daarop volgend verschenen de Coccinellidae *Aphidecta obliterata* L. en *Anatis ocellata* L., die geduchte roofvijanden van *Dreyfusia piceae* bleken te zijn. Van beide kevers werden de ontwikkelingsstadia morfologisch onderzocht en hun levenswijzen werden nagegaan, terwijl tegelijkertijd ook de biologie van *Dreyfusia piceae* geobserveerd werd.

II. Morphologie

a) *Aphidecta obliterata* L.

Larve I. Lengte 1.5—2.5 mm.

Kleur : Algemene kleur grijs. Kop, poten en pronotum zwart. Meso- en metanotum elk met twee zwarte chitineplaten. Op het abdomen zijn de bases van de strumae (wratvormige huiduitstulpingen, waarop haren staan ingeplant) donker-zwart.

Kop : De kop is goed gechitiniseerd. Een epicraniale hoofdnaad ontbreekt en van het achterhoofd af wijken op de vertex direct de beide epicraniale zijtakken uiteen. Deze krommen zich ongeveer cirkelvormig, buigen tenslotte in een bocht naar de kopzijkant af en monden uit ter hoogte van de antennen. Het scleriet, dat gelegen is tussen beide epicraniale zijtakken en zich naar voren uitstrekt,

is een versmelting van frons en post-clypeus, terwijl ook de ante-clypeus niet meer als een afzonderlijk scleriet is terug te vinden. Het labrum is goed ontwikkeld. Lateraal liggen 3 ommatidia in driehoeksvorm gerangschikt.

De antenne, een weinig langer dan breed, bestaat uit 3 segmenten; het tweede segment draagt twee haren en tevens een goed ontwikkelde zintuigkegel; het derde segment is klein en draagt op de top enkele korte zintuigharen, waarvan één wat sterker ontwikkeld en een weinig excentrisch op het tweede antennelid geplaatst is.

De mandibels zijn van het z.g. „piercing type” en zijn tweetandig. De 3-ledige maxillaire palpen zijn evenals de palpifer goed ontwikkeld; het tweede lid draagt twee haren terwijl het derde lid aan de top met vele korte tastharen bezet is. Deze korte zintuigharen bevinden zich ook op het topeinde van de tweeledige labiale palpen.

Thorax: Dorsaal bestaat de prothorax grotendeels uit twee enigszins rechthoekige chitineuze platen, die mediaan een smalle, minder sterk gechitiniseerde zône vrij laten. Ook de meso- en meta-thorax bezitten dorsaal dergelijke platen, doch deze zijn smaller en meer langgerekt van vorm.

Op het achterste gedeelte van elke prothoracale plaat bevindt zich terzijde van de mediaanlijn een tandvormig chitineus uitsteeksel, dat gelegen is op een sterk chitineus plaatje, waarop tevens aan de basis van de tand een haar staat ingeplant (zie fig. 1 B). Lateraal bevindt zich in het midden van een driehoekige zône, gelegen tussen mesotergum en mesopleurum, een stigma. De meta-thoracale stigmata ontbreken.

De 3 paar poten zijn goed ontwikkeld en onderling practisch gelijk. De femora zijn een weinig korter en dikker dan de tibiae. Van de tarsus is slechts een uiterst klein basisgedeelte aanwezig, en hierop bevindt zich de goed ontwikkelde klauw.

Abdomen: Het abdomen bestaat uit 10 segmenten en loopt naar het einde taps toe. Alle abdominale segmenten, uitgezonderd segment 9, zijn slechts matig sterk gechitiniseerd. Hoofdzakelijk dorsaal en lateraal, op de plaatsen waar zich haargroepen bevinden, komen sterker gechitiniseerde gedeelten voor. Segment 10, waarop de anale opening is gelegen, bevindt zich grotendeels ventraal tegen segment 9 en is dorsaal niet zichtbaar (in figuur 1 A is segment 10 uitgestulpt).

Er komen 8 stigmata voor, gelegen tussen de dorso-laterale en laterale haargroepen van de eerste acht abdominaalsegmenten.

Beharing: De kop is met haren van variabele lengten bezet. Op het labrum en lateraal langs de kop bevinden zich normale, spits toelopende setae, waarvan een haar geplaatst is in het centrum van de ruimte binnen de 3 ommatidia alsmede een haar een weinig vóór de antenne, extra lang zijn. Verder komen op de vertex en het frons-clypeus gedeelte in hoofdzaak setae voor, die aan de top kort verbreed zijn. Ook de haren, die dorsaal en lateraal op de thorax en het abdomen staan ingeplant, eindigen in een korte, van een gekartelde rand voorziene, verbrede top. De rangschikking van de

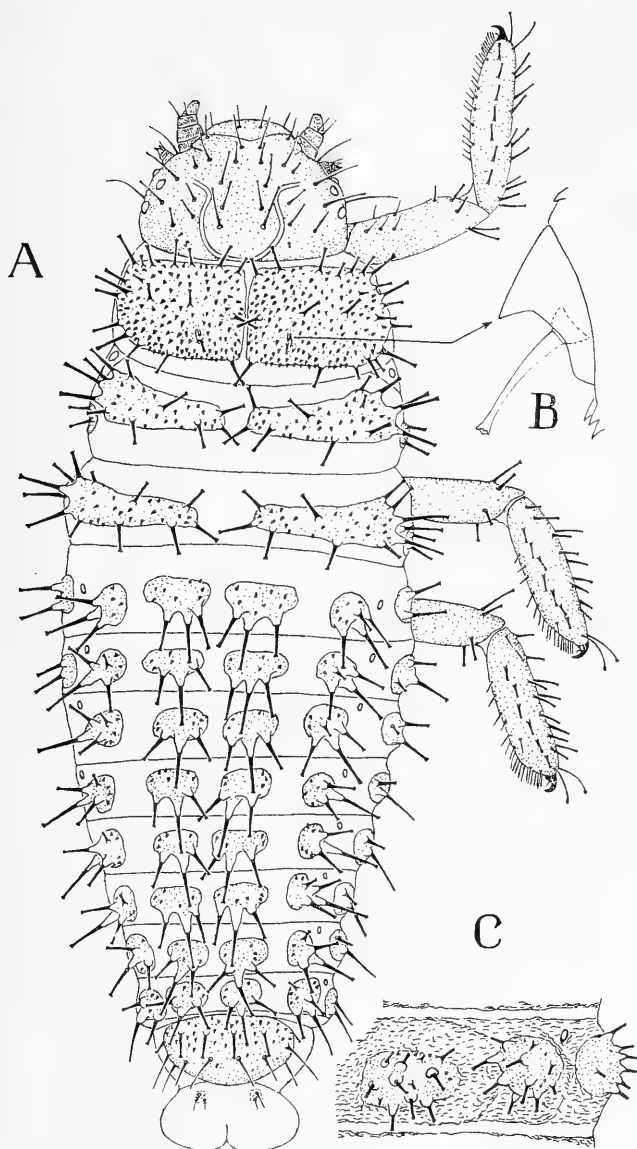


Fig. 1. *Aphidecta obliterata*. A — dorsal view of Larve I with B — dentiform projection on the prothorax. C — right half of the third abdominal segment of Larve III with strumae.

Aphidecta obliterata. A — Larve I dorsaal, met B — tandvormig uitsteeksel op de prothorax. C — rechterhelft van het derde abdominale segment van Larve III met strumae.

haren op de dorsaal gelegen chitine-platen van de thoraxsegmenten volgt uit fig. 1 A.

De haren bevinden zich hier op een nippelvormige uitgroeiing van de lichaamswand, terwijl de chitineplaten verder bezet zijn met vele kleine chitinetandjes. De rangschikking en vorm van de abdominale haren bij de Coccinellidae-larven is voor de systematiek van groot belang. GAGE (2) gebruikte voor de verschillende haartypen een speciale morphologische nomenclatuur. Het type, dat bij de larve I van *Aphidecta oblitterata* L. op thorax en abdomen dorsaal en lateraal aanwezig is, komt het meest overeen met het z.g. chalazatype. Een chalaza is „a slight pimple-like projection of the body-wall which bears on its distal end a stout seta”. Evenwel is bij *Aphidecta* de lichaamswand vaak sterk in de lengte uitgestulpt, terwijl het hierop ingeplante haar niet spits uitloopt, doch zich vlak voor het einde verbreedt en enigszins gekarteld eindigt. In het nu volgende zal toch kortheidshalve voor een dergelijke uitstulping de naam chalaza gebezigd worden, te meer omdat blijkt, dat in de verdere larve-stadia deze lichaamsuitstulping minder geprononceerd is dan in het eerste larve stadium.

Op de eerste acht abdominaalsegmenten bevinden zich chalazae groepsgewijs op grote wratvormige huiduitstulpingen. Een dergelijke huiduitstulping, voorzien van twee of meerdere chalazae, heet een struma. De huiduitstulpingen zijn bij *Aphidecta* dorsaal en lateraal onderling regelmatig gerangschikt en nog voorzien van korte chitine-tandjes. Op meso- metathorax bevindt zich aan weerszijden lateraal een struma. De vorm en ligging der abdominale strumae is als volgt: De struma direct dorsaal links en rechts van de middellijn draagt steeds drie, in een driehoek gerangschikte, chalazae (in het preparaat fig. 1 A is deze driehoeksvorm ten gevolge van de platgedrukte chalazae niet meer duidelijk zichtbaar). Naast ieder dorsaal gelegen struma bevindt zich een dorso-lateraal struma, dat steeds, eveneens drie in een driehoek gerangschikte grote chalazae draagt, terwijl vaak nog een kleine chalaza aanwezig is. Op de dorso-laterale struma van segment 8 bevindt zich één haar, dat weliswaar niet in een scherpe punt eindigt, doch dat niet meer de duidelijke karakteristieke topverbreding te zien geeft.

Naast een dorso-lateraal struma ligt in het abdomenzijvlak een lateraal struma met minimaal 2 chalazae, terwijl vanaf segment 4 steeds het langste van de beide haren aan de top niet meer duidelijk verbreed is. Op de strumae van de eerste 6 segmenten kan nog een derde kleine chalaza voorkomen. Op de ventrale rand van het abdomenzijvlak bevindt zich een wat sterker gechitiniseerd huidgedeelte, waarop direct een normaal spits toelopend haar (seta) is ingeplant. Ventraal meer naar binnen ligt nog een dergelijk haar, terwijl geheel ventraal links en rechts van de middellijn (ventromeson) setae meestal in een groepje van drie, eveneens op een sterker chitineus huidgedeelte, staan ingeplant. De lengte van alle ventrale setae neemt in de richting van de middellijn af.

Abdominaalsegment 9, dorsaal goed gechitiniseerd en met korte chitinetandjes bezet, draagt hier op het voorste gedeelte 6 chalazae,

die aan de top kort verbreed zijn, terwijl zich op het achterste gedeelte 4 chalazae bevinden, die aan de top niet meer uitgesproken verbreed zijn. Tussen beide groepen liggen lateraal twee chalazae, die aan de top puntig eindigen, terwijl één van de laterale haren extra lang is. Ventraal staan links en rechts van de middellijn drie setae ingeplant. Segment 10 is, met uitzondering van twee kleine dorsaal gelegen chitine-platen, waarop zich 2 korte setae bevinden, zwak gechitiniseerd.

De beharing van de poten is als volgt: de coxa draagt verschillende setae van variabele lengte; de trochanter bezit meerdere korte setae; op het femur staan enkele setae, terwijl zich rondom de top een 6-tal, ongeveer in een ring gerangschikte setae bevinden, die aan de top kort verbreed zijn. De tibia is dorsaal en aan de zijkanen bezet met aan de top verbrede setae en deze liggen in 4 evenwijdig lopende rijen gerangschikt. Aan de binnenzijde komen vele kleine setae voor. Vlak bij de basis van de tarsus staan dorsaal twee goed ontwikkelde setae, die een geknopte top hebben. Verder komen op het tibia-einde verscheiden setae voor, die naar de top toe breder worden en zodoende een langgerekte verbreding vertonen. Op de basis van de tarsklauw staat nog een korte seta ingeplant.

Larve II. Lengte 2.5—3 mm.

Kleur: Algemene kleur donker grauw. De bases van de dorso-laterale en laterale strumae op het eerste abdominaalsegment zijn licht geel.

Beharing: Afgezien van de grotere lengte en de sterkere chitinisatie in vergelijking met larve I is het meest opvallende verschil te vinden in de lichaamsbeharings, speciaal van thorax en abdomen. Het blijkt, dat de chalazae hier in het algemeen kleiner zijn dan de overeenkomstige haren bij de larve I, terwijl bovendien vele nieuwe korte chalazae aanwezig zijn.

Kop: Dorsaal en lateraal goed ontwikkelde setae, waarvan de grootste in hoofdzaak in ligging overeenkomen met de haren van larve I, alhoewel van vele haren de top niet meer zo duidelijk verbreed is. De seta geplaatst in de ommatidia-driehoek, alsmede de seta vóór de antenne is wederom goed ontwikkeld. Bovendien komen nog enkele nieuwe kleine setae verspreid voor.

Thorax: Op de prothorax bevinden zich de breedgetopte chalazae langs de randen van de beide chitineuze pronotum-platen. De bij de larve I aanwezige chalazae zijn ook hier aanwezig, evenwel in het algemeen korter. De lengte van b.v. de chalaza gelegen aan de beneden binnenhoek van de prothoracale plaat is bij larve II ongeveer 30 μ , bij larve I 80 μ . Bovendien komen langs de randen van de pronotum-platen en tevens een weinig meer naar binnen nog verscheidene kleine, van een korte verbrede top voorziende chalazae voor, die bij de larve I ontbreken. De fijne chitinetandjes, aanwezig op de pronotum-platen bij larve I, ontbreken thans, evenals het tandvormig uitsteeksel (zie fig. 1 B).

Op de dorsaal gelegen meso- en metathoracale platen vormen de chalazae van larve I ook bij larve II de voornaamste haren, terwijl

vnl. wederom langs de randen nieuwe korte chalazae aanwezig zijn. De fijne tanding op de chitineplaten ontbreekt.

Abdomen : De ligging van de dorsale, dorso-laterale en laterale strumae is geheel analoog met die bij larve I. De op de dorsale en dorso-laterale strumae in een driehoek gerangschikte chalazae, zo kenmerkend voor de larve I, zijn, hoewel minder lang, ook bij larve II aanwezig, doch tevens komen ook nieuwe en meestal korte chalazae voor. Neemt men als grondtal voor de chalazae op de dorsale en dorso-laterale strumae 3 en voor de laterale strumae 2, overeenkomend met de aantallen bij larve I, dan blijken thans de volgende aantallen nieuwe, aan de top verbrede en gekartelde chalazae voor te komen : op de dorsale strumae 3—7, op de dorso-laterale strumae 2—6, op de laterale strumae 2—6. Ventraal op het abdomen bevinden zich links en rechts van de middellijn op 3 chitineuze huidgedeelten, groepjes van 3—4 setae.

De groepering van de haren op segment 9 van larve I vindt men ook terug bij larve II, terwijl verder nieuwe chalazae aanwezig zijn. Ventraal bevinden zich links en rechts van de middellijn 3 setae. Segment 9 is dorsaal bezet met vele korte chitine-tandjes. Segment 10 draagt op de beide chitineuze platen 4—5 setae, en ook ventrolateraal zijn er enkele aanwezig.

Larve III. Lengte 4—5 mm.

Kleur : Algemene kleur donker grauw en grijs. De basis van de laterale struma van de metathorax is evenals die van de laterale struma op het eerste abdominaalsegment wit gekleurd, terwijl de dorso-laterale struma van ditzelfde segment oranje is.

Beharing : Op de kop is de ligging van de grote setae analoog met de voorgaande larve-stadia. Haaruiteinden niet meer verbreed. Vele nieuwe korte setae verspreid aanwezig.

Thorax : Prothorax met wederom vele nieuwe chalazae, speciaal langs de randen en op het voorste gedeelte. Verschillende van de grote chalazae niet meer aan de top duidelijk kort verbreed. De beide paren dorsale chitineplaten op meso- en metathorax zijn sterk ontwikkeld, terwijl hierop vele nieuwe en meest kleine chalazae voorkomen.

Abdomen : De ligging der strumae is gelijk aan die bij de voorgaande stadia. Het aantal chalazae per struma is wederom toegenomen. Fig. 1 C geeft de op de rechterhelft van het derde abdominaalsegment gelegen dorsale, dorso-laterale en laterale strumae weer. De meeste haren zijn aan de top nog een weinig verbreed en gekarteld hoewel verscheidene haren, speciaal op de laterale strumae niet meer verbreed zijn of zelfs spits eindigen.

De ventraal gelegen setae zijn goed ontwikkeld en ook toegenomen in aantal.

Larve IV. Lengte 5.5—6.5 mm.

Kleur : Algemene kleur donker grauw-grijs. De laterale strumae van meso- en metathorax vaal wit ; de hierop gelegen chalazae donkerbruin. Ook de bases van de laterale strumae van de abdominale segmenten 2 t/m 8 zijn grijs wit. De laterale en dorso-laterale strumae van het eerste abdominaal segment zijn geel-oranje.

De bases van de overige op het abdomen gelegen strumae zijn donker zwart, het tussenliggende huidgedeelte is grijs, terwijl tussen de dorsale en dorso-laterale strumae nog een donker grijs-bruin schuinstaand bandje loopt.

Beharing: De chitineuze prothorax-platen zijn nu dicht bezet met vele kleine, niet meer aan de top verbrede chalazae. De grotere chalazae zijn vnl. langs de randen gerangschikt. De chitine-platen op de beide overige thoraxsegmenten geven een zelfde beeld te zien. De abdominale strumae zijn nog sterker dan bij de larve III met chalazae van variabele lengte bezet. Op de dorso-laterale strumae van segment 8 komt tevens een chalaza voor, waarvan de seta extra lang is. Segment 9 draagt dorsaal aan de achterrand vele goed ontwikkelde, puntig eindigende haren. De ventraal gelegen abdominale setae zijn sterk in de lengte ontwikkeld.

Pop. Lengte 4 mm, breedte 2.5 mm.

In bovenaanzicht ovaal van vorm. Het goed ontwikkelde schildvormige pronotum is gewelfd en hieronder ligt de kop verborgen. De kleur van de pop is aanvankelijk wasgeel-rose, doch wordt later, en wel speciaal vóór het verschijnen van de imago, donkerder. Beschrijving van een enige dagen oude pop: Pronotum geel met aan de voorrand een donkerbruine langgerekte vlek; verder is in het midden een donkere, enigszins rechthoekige vlek gelegen, terwijl de achterrand in het midden begrensd wordt door een bruine band, die naar de zijkanen toe een weinig van de achterrand afbuigt en plaatselijk direct kan aansluiten op de middenvlek. Al deze donkere plekken worden mediaan onderbroken door een wit-grijze smalle band, die zich dorsaal over thorax en abdomen naar achter toe voortzet. Links en rechts van de middenvlek ligt nog een klein donker vlekje.

Het mesonotum wordt slechts in het midden niet door de vleugelscheden bedekt. Op de plaats waar de vleugelschede is ingeplant, bevindt zich een gebogen donkerbruin bandje, dat zich naar de uiteinden verbreedt. De gele vleugelschede zelf, die schuin naar achter loopt, is aan de achterrand donker gezoomd. De achterrand van het metanotum vertoont een donkere band, die links en rechts van de grijze mediaanlijn een gesteelde knobbelvormige uitstulping vertoont.

Op de abdomensegmenten komt dorsaal links en rechts van de mediaanlijn een paar donkere, enigszins rechthoekige vlekken voor, terwijl zich bij de buitentophoek van de meest naar buiten gelegen vlek een stigma bevindt. Marginaal wordt de pop wit omzoomd. De huid tussen de segmenten onderling is bruin-rose.

Imago. Zie hiervoor:

REITTER, E. Fauna Germanica III, p. 137; T. 100, fig. 6.

VERHOEFF, C. Archiv. f. Naturgesch. 61, I, p. 53—54, 1895.

(*Adalia obliterata* ♂: abdomen met genitaalorgaan).

b. *Anatis ocellata* L.

In het hiervolgende zal in hoofdzaak een kleurbeschrijving van

de verschillende stadia gegeven worden. Voor de morphologie kan verwezen worden naar GAGE (2).

Larve I. Lengte 2.5—3 mm.

Poten slank en lang, speciaal de tibiae. Abdomen loopt uit in een punt. Algemene kleur donkerzwart. Kop, poten en prothorax diepzwart-glimmend. De overige thoraxsegmenten en het abdomen vertonen ook diepzwarte, regelmatig in rijen gerangschikte gedeelten op de plaatsen, waar zich zwarte haaruitsteeksels bevinden.

Larve II. Lengte 4—4.5 mm.

Algemene kleur donkerzwart, zie verder larve I.

Larve III. Lengte 7—8 mm.

Algemene kleur: dorsaal donkergrauw, ventraal groen-grijs; kop en poten glanzend zwart. Het pronotum is eveneens glanzend zwart met uitzondering van de randen, die meer grijs getint zijn en een kleine geel-oranje driehoekige zône in het midden van de achterrand. Het meso- en metanotum zijn grijs, en hierop bevinden zich op elk der segmenten een paar grote glanzend zwarte chitineplaten, terwijl links en rechts van de middellijn achter elke chitineplaat van het metanotum een klein wit-geel vlekje ligt, dat ook te vinden is aan de achterrand van het eerste abdominaalsegment.

Op de eerste acht abdominaalsegmenten bevindt zich links en rechts van de middellijn een dorsaal en een dorso-lateraal langgerekt behaard uitsteeksel (sentus), dat evenals zijn basis donkerzwart is, terwijl elk segment ook lateraal nog een uitsteeksel draagt. De beide eerste abdominaalsegmenten vertonen lateraal een duidelijke oranje-gele vlek; de laterale sentus is hier evenals zijn basis oranje-geel gekleurd. Op de segmenten 3 t/m 8 bevindt zich een lichtgele vlek aan de basis van ieder lateraal huiduitsteeksel, dat zelf donker gekleurd is.

Larve IV. Lengte 9—10 mm.

Algemene kleur: dorsaal donkergrauw; ventraal groen-grijs. Mediaan worden de beide glanzend zwarte pronotum-platen gescheiden door een smal grijs-geel bandje, terwijl zich hier aan de achterrand een fel-oranje gekleurde driehoekige zône bevindt. Lateraal is de prothorax grijs-wit. Achter beide glanzend-zwarte chitineplaten van het mesonotum bevindt zich een zeer klein geel stipje, terwijl aan de achterrand van de metathorax en het eerste abdominale segment eveneens een kleine gele vlek op enige afstand links en rechts van de middellijn is gelegen. Ook de volgende zeven segmenten vertonen hier nog vaag een kleine vlek. De laterale senti van het eerste en tweede abdominaalsegment zijn evenals hun bases fel-oranje gekleurd. De laterale huiduitsteeksels op de segmenten 3 t/m 8, die zelf evenals alle overige senti zwart gekleurd zijn, vertonen op de basis geel-oranje vlekken, die op de meer naar achter gelegen segmenten vaag worden. Reeds DE GEER (1) gaf van dit stadium een kleurbeschrijving.

Pop. Lengte 6.5—7 mm, breedte 4.5—5 mm.

Dorsaal is de algemene popkleur, met uitzondering van de onder het halsschild teruggetrokken zwarte kop, geel-rose. Regelmatig

gerangschikte donkerbruin-zwarte vlekken komen dorsaal voor als volgt :

Op het pronotum aan de voorrand twee, aan de achterrand vier vlekken. Op het mesonotum links en rechts van de middellijn een rond vlekje, terwijl de zijkanten, waar zich de bases van de dekschildscheden bevinden, door een bruin-zwart bandje gemarkeerd worden. Deze scheden lopen schuin zijdelings naar achter, worden aan de achterrand door een zwarte band omzoomd en dragen aan de voorzijde één vlek en meer zijdelings naar achter nog twee paar ovale vlekken. Op het metanotum een grote vlek links en rechts van de middellijn.

Het eerste abdominaalsegment heeft eveneens aan beide zijden van de middellijn een kleine vlek, die aansluit op de overlangse vlekkenrij, die gevormd wordt door de vlekken op de thoraxsegmenten onderling.

Alle volgende abdominaalsegmenten, voor zover vrij uitstekend buiten de naar achter afgestroopte larve IV-huid, dragen links en rechts van de middellijn een rechthoekig-ovale vlek, die op het derde segment het sterkst ontwikkeld is. Hiernaast ligt op ieder segment een meer ronde vlek, terwijl het eerste en tweede abdominale segment geheel dorso-lateraal nog een kleine vlek bezitten. Al deze donkere plekken zijn voor de segmenten onderling in regelmatige rijen gerangschikt. De intersegmentale huidgedeelten, dorsaal bij de gekromde pop goed zichtbaar, zijn vleeskleurig-rose.

Imago. Zie hiervoor :

REITTER, E. Fauna Germanica, III, p. 144 ; T. 99, fig. 23.

VERHOEFF, C. Archiv. f. Naturgesch. 61, I. p. 37, 1895.

(*Halyzia ocellata* ♀ : abdomen met genitaal orgaan).

III. Biologie

a) *Dreyfusia (Chermes) piceae* Ratz.

Alvorens de levenswijze van *Dreyfusia piceae* te bespreken, zal eerst ter oriëntatie van de lezer de *Chermes*-biologie in haar algemeenheid gezien worden.

De *Chermes*-levenscyclus speelt zich voor een deel steeds af op een *Picea*-sp., voor het andere deel op een *Abies*-sp. of andere conifeer (*Larix*, *Pinus*). Uitgaande van de *Picea*-waardplant krijgen we het volgende beeld.

Uit een op *Picea* in de (na-)zomer afgezet bevrucht ei, ontwikkelt zich de fundatrix (1e generatie), die overwintert. In het komend voorjaar bereidt de fundatrix door het zuigen aan de knoppen een galvorming voor en zet zij vlak bij of op de knop eieren af, waaruit de 2e generatie ontstaat. Deze luizen voltooien de galvorming, ontwikkelen zich in de gal verder, verlaten deze als nymfhe en vliegen na een laatste vervelling in de zomer naar een andere conifeer, b.v. een *Abies*-sp. over. De 2e generatie wordt dan ook de migrans-alata-generatie genoemd.

Op de *Abies*-sp. worden op de naalden eieren afgezet, waaruit nog dezelfde zomer de z.g. emigrans-generatie voortkomt. Deze overwintert en zet het volgend voorjaar eieren af, Hieruit ont-

staan de sexuparae (4e generatie), die zich op de naalden van de jonge nieuwe takscheuten ontwikkelen tot alate individuen. Deze vliegen in de zomer naar *Picea* terug en zetten hier op de naalden eieren af, waaruit de sexuales ontstaan. Na de paring zetten de wijfjes een ei af, waaruit zich nog in de nazomer de fundatrix ontwikkelt. De twee-jarige *Chermes*-cyclus is hiermede gesloten.

Evenwel kunnen complicaties optreden: Uit de eieren door de emigrans-generatie op *Abies* afgezet, kunnen zich naast sexuparae tegelijkertijd ook ongevleugelde wijfjes ontwikkelen, de z.g. exulantes en deze vormen een neven-cyclus. Zij blijven zich nl. parthenogenetisch op *Abies* ontwikkelen, hoewel soms hieruit weer een sexuparae-generatie wordt afgesplitst. Bij *Dreyfusia piceae* hebben we nu zelfs alleen te maken met een neven-cyclus, omdat de hoofd-ontwikkelingscyclus verdwenen is. *Dreyfusia piceae* komt practisch uitsluitend voor op *Abies*. De zich hier parthenogenetisch ontwikkelde luizen, de z.g. sistentes, kunnen weliswaar soms eieren afzetten, waaruit zich, via het z.g. progrediens- of aestivalis-larve-stadium, sexuparae ontwikkelen, doch dit percentage is meestal zeer gering en bovendien wezen onderzoeken van NÜSSLIN (5) uit, dat uit de eieren, die door de gevleugelde sexuparae op *Picea* worden afgezet, nog wel sexuales kunnen ontstaan, doch dat door het vrouwelijke geslachtsdier nimmer een bevrucht ei wordt geproduceerd, zodat de levenscyclus onvoltooid blijft.

Voor de op de *Abies*-bomen in het Arboretum te Wageningen aanwezige luizen werd nu de volgende ontwikkeling vastgesteld:

Dreyfusia piceae overwintert zowel als ei, larve I en voor een klein percentage als larve II, op stam, takken en knoppen. De eieren bevinden zich onder de wasafscheiding van het dode moederdier; de larven, die nog maar weinig was hebben afgescheiden, zitten vastgezogen en verscholen tussen de bast van stam en takken en ook op de knoppen van de takken. Reeds vroeg in het komende voorjaar, begin Maart, ontwikkelen zich de larven verder, terwijl nu ook spoedig uit de nog niet uitgekomen eieren de larven verschijnen, die zich eveneens op het hout vastzetten en snel ontwikkelen. Omstreeks half- tot eind April zijn de larven, na in totaal driemaal verveld te zijn, volwassen en worden eieren afgezet, die tamelijk onbeschermd liggen, want de wasafscheiding van het moederdier bedekt ze maar matig. De moederdieren zetten hun eieren over een lange periode geleidelijk af, en eind Mei, begin Juni kan men nog eieren aantreffen. Uit de eerst gedeponeerde eieren komen reeds de larven te voorschijn, terwijl tegelijkertijd nog steeds nieuwe eieren worden afgezet. Men treft dus eieren en lege eischalen aan in hetzelfde legsel. Het gemiddeld aantal afgezette eieren per moederdier, dat men medio Mei aantreft, bedraagt 60—80, terwijl indien men de vaak vele aanwezige eischalen in rekening brengt, dit aantal ongeveer bij 100 komt te liggen.

Eind April-begin Mei komen de eerste larven te voorschijn. De larven, die zich op de stam bevinden, zetten zich daar na enige tijd

vast; de larven afkomstig van de op de takken gedeponeerde eitjes zuigen nu zowel op de oude takgedeelten als op de inmiddels uitlopende jonge *Abies*-takscheuten. Deze jonge scheuten worden in de groei belemmerd en, indien grote larven aantallen aanwezig zijn, tot afsterven gebracht.

Gedurende de nu komende zomermaanden ontwikkelen de larven (sistentes) zich traag. Een gedeelte bereikt zelfs nimmer de eerste vervelling, doch blijft als larve I in een latente toestand op het houtgedeelte van de *Abies* zitten, overwintert en ontwikkelt zich eerst het volgend voorjaar snel verder tot volwassen eileggende wijfjes. Het overige deel ontwikkelt zich weliswaar ook langzaam (sexu-parae werden niet gevonden), doch vele sistentes hebben zich toch medio Augustus inmiddels drie keer verveld en hebben het volwassen vrouwelijk stadium bereikt, terwijl de rest later in het seizoen nog volwassen wordt. Van begin September af treft men de eerste eieren aan, gemiddeld 20—30 per wijfje en deze zijn goed verbor-gen onder een wasafscheiding. Begin October komen uit de vroeg afgezette eieren larven tevoorschijn en, afhankelijk van de najaars-temperatuur, is nog enige ontwikkeling mogelijk. Gedurende de wintermaanden staat deze stil om eerst het volgend voorjaar verder te gaan.

b. Aphidecta oblitterata L.

Half April verschijnen de eerste kevers en vanaf eind April tot in de tweede helft van Mei worden de eieren aangetroffen. Deze zijn ovaal-langgerekt van vorm en hebben een lengte en breedte van resp. ongeveer 1.2 en 0.5 mm. De geel gekleurde eieren worden uitsluitend op de *Abies*-naalden afgezet en hier zowel op de boven- als onderzijde. Ze worden bij een eipool stevig vastgekleefd en staan verticaal op de naald. Hoewel ook soms afzonderlijk afgezet, komen ze als regel in groepjes van 3—8 voor en staan dan met de zijkanen tegen elkaar, terwijl ze bij grotere aantallen vaak in twee aaneensluitende rijen zijn gerangschikt (zie fig. 2).

Opvallend is, dat de eieren bij voorkeur worden afgezet op de takken aan de zuid-oostzijde van de bomen, op de plaats waar dus de meeste zonneschijn valt.

De wijfjes kunnen in de loop van enkele weken vele eieren afzetten. Begin Mei werden *Aphidecta*-kevers gevangen en één voor één overgebracht in een afzonderlijke petri-schaal, waarin tijdens de proefduur dagelijks een vers afgesneden en met *Dreyfusia piceae*-eieren bezet *Abies*-takje werd geplaatst. De kevers zetten nu over een periode van 2—3 weken, zonder tussentijdse copulatie, regelmatig eieren af en stierven daarna. Het totale aantal varieerde van 62—98, met een gemiddeld aantal van 4—5 per dag, terwijl ongeveer 80% van de eieren normaal uitkwam. Het is zeer wel mogelijk, dat onder natuurlijke milieu-omstandigheden het totaal aantal afgezette eieren, alsmede de gemiddelde dagproductie, hoger ligt.

Vlak voor het uitkomen van het ei is het embryo zo ver gedifferentieerd, dat de lichaams-segmentatie door de eischal heen zichtbaar is. Het blijkt nu dat de kop zich steeds in de vrije, niet aan de

naald vastgekleefde eipool, bevindt, terwijl in de groepsgewijs afgezette en tegen elkaar staande eieren het ene embryo niet met de rugzijde tegen de rugzijde van het andere embryo grenst; de embryonen nemen ten opzichte van elkaar vaak een volkomen gelijke stand in, zodat de dorsale zijden in eenzelfde richting staan.

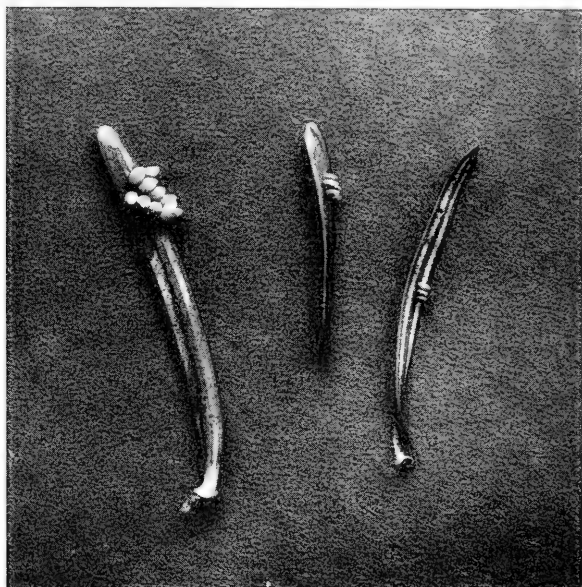


Fig. 2. Coccinellid eggs of *Aphidecta obliterata* (at the right and in the centre) and *Anatis ocellata* (at the left) on *Abies*-needles. Eieren van *Aphidecta obliterata* (rechts en midden) en *Anatis ocellata* (links) op *Abies*-naalden.

Bij de achterrand van het pronotum van de embryonale larve bevinden zich de twee korte tandvormige uitsteeksels, die reeds bij de morphologie van de larve I beschreven zijn. Tijdens het uitkomen van het ei kan de jonge larve haar lichaam afwisselend doen krimpen en zwellen. Tengevolge van de lichaamsexpansie worden de beide scherpe prothoracale uitsteeksels door het chorion gedrukt, terwijl nu hiermede tengevolge van een contractie van het larvelichaam in de lengterichting, twee overlangse evenwijdige sneden in de eischaal worden getrokken. In plaats van beide sneden kan er ook wel één ontstaan, indien slechts één uitsteeksel door de eischaal wordt gedrukt. De larve werkt zich daarna langzaam vrij. In hoeverre deze prothoracale tanden bij Coccinellidae voorkomen (ook *Anatis ocellata* L. bezit ze) zal nog nader moeten worden nagegaan. In ieder geval kunnen larven ook met hun mandibels het chorion plaatselijk stukbijten, zoals b.v. KLEMM(4) voor *Epilachna chrysomelina* F. vermeldt.

De jonge larven, die, reeds bij 17—18° C uit de eieren te voor-

schijn kunnen komen en waarvan de eerste begin Mei in de natuur te vinden zijn, zijn al spoedig zeer beweeglijk, verlaten de Abies-naalden en kruipen over de takken op zoek naar voedsel. Aangeland bij een legsel *Dreyfusia piceae*-eieren worden deze stukgebeten en uitgezogen.

De duur van de ontwikkeling hangt nu vnl. af van de hoeveelheid beschikbaar voedsel en de temperatuur. Uit laboratoriumproeven, waarbij de larven een overvloed aan voedsel kregen, blijkt de temperatuur de volgende belangrijke invloed te hebben :

egg → Larva I	temp.: 20°	20°	20°	20°	21°	21°	24°	25°	C
	days :	6	7	6	6	6	5	4	4
Larva I → Larva II	temp.: 20°	20°	20°	20°	20°	20°	21°	24°	C
	days :	4	3	3	5	4	5	4	3
Larva II → Larva III	temp.: 20°	20°	20°	21°	21°	23°	24°	27°	C
	days :	4	3	4	3	3	3	2	2
Larva III → Larva IV	temp.: 20°	21°	21°	23°	25°	26°	27°	27°	C
	days :	3	3	3	3	3	3	2	2
Larva IV (preying)	temp.: 20°	20°	21°	23°	25°	26°	26°	27°	C
	days :	5	6	5	5	4	5	4	4
Larva IV (motionless)	temp.: 20°	21°	22°	23°	25°	26°	26°	28°	C
	days :	2	3	2	2	1	1	1	1
Pupa → Imago	temp.: 20°	23°	25°	26°	26°	27°	27°	27°	C
	days :	9	7	6	6	6	6	5	5

Table 1. Influence of temperature (in °C) on the duration of the development of the several stages.

(Invloed van de temperatuur (in °C) op de ontwikkelingsduur van de verschillende stadia).

De totale ontwikkelingsduur van ei tot imago bij 20° C duurt dus 33 dagen ; bij 25° C 23 dagen. De ontwikkelingsduur van larve II tot imago bij 25° C en 27° C resp. 16 en 14 dagen.

In de natuur treft men omstreeks half Mei op Abies-stam en -takken *Aphidecta*-larven I en II en ook reeds een enkele larve III aan. Begin Juni vond ik de eerste poppen, die met hun abdomen-uiteinde op het houtgedeelte van de Abies-takken, in de karakteristieke gebogen houding vastgekleefd zaten, terwijl op 12 Juni reeds enkele imagines verschenen. Hoewel tot einde Juni nog steeds nieuwe kevers tevoorschijn kwamen, gingen deze niet tot eiafzetting op Abies over en verdwenen na enige tijd geheel. De verklaring is zeer waarschijnlijk deze : Half Juni zijn op Abies geen *Dreyfusia piceae*-eieren meer te vinden, want de jonge sistentes zijn reeds uitgekomen en hebben zich over de stam en takken verspreid, alwaar ze meestal goed verscholen en dicht tegen de schors gedrukt, hun stiletten hebben ingeboord. Is het ongetwijfeld voor de laatste larvenstadia van de Coccinellidae-larven, die uit de nog

laat in de tweede helft van Mei afgezette *Aphidecta*-eieren tevoorschijn komen, reeds moeilijker om snel en gemakkelijk voedsel in de vorm van eieren te bemachtigen, dan voor de larven, die b.v. reeds begin Mei uitkwamen, de eerst omstreeks half Juni en later verschijnende imagines vinden in het geheel geen eieren meer en zijn genoodzaakt om de verspreid en verborgen zittende jonge sistentes te eten. De kevers verlaten dan ook de bomen. Het is evenwel zeker niet onmogelijk, dat deze imagines elders bij een andere bladluizenkolonie de eieren voor een tweede generatie afzetten.

Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid voedsel, die tijdens de larve-stadia wordt geconsumeerd, werd een proef opgezet met larven in petri-schalen, waarin zich *Abies*-takjes met enkele van te voren getelde *Dreyfusia piceae*-eihoopjes bevonden. Tijdens de proefduur varieerde de temperatuur van 19—23° C. Ondanks een dagelijkse contrôle is het evenwel moeilijk, steeds de opgegeten hoeveelheid precies op te geven, omdat tijdens de proefduur ook *Dreyfusia*-larven uit de eieren te voorschijn komen en in de petri-schaal en op de takjes rondkruipen. Globaal blijken de larven in de diverse stadia per dag de volgende aantallen eilegsels te eten: larve I, 0,5—1; larve II, 1—2, larve III, 3—4 en larve IV, 3—4. Stelt men het gemiddeld aantal eieren per legsel door één *Dreyfusia*-moederdier afgezet op 70 en neemt men bij de gemiddelde proef-temperatuur van 21° C voor de ontwikkelingsduur van elk larvestadium het bijbehorende aantal dagen uit tabel 1, dan blijkt dat tijdens de larvale ontwikkeling van één kever in totaal ongeveer 2500 *Dreyfusia piceae*-eieren vernietigd worden.

Worden de *Dreyfusia*-eieren door *Aphidecta*-larve I vaak kapot gebeten en uitgezogen, uit maceratiepreparaten blijkt, dat speciaal in de volgende larvenstadia gehele eieren en ook jonge *Dreyfusia*-larven worden opgeslokt. De *Aphidecta*-darminhoud blijft zelfs na lange maceratie in chloraalphenol donker door de aanwezige *Dreyfusia piceae*-larvenhuidjes. Zonder twijfel is *Aphidecta obliterated* dus een geduchte rover. In de zomer van 1950 trof ik deze Coccinellide ook aan als roofvijand van *Gilletteella cooleyi* Gill., terwijl SCHNEIDER-ORELLI (7) haar als roofvijand van *Dreyfusia nüsslini* C. B. vermeldt.

c. *Anatis ocellata* L.

Eind April verschijnen de eerste kevers en in de eerste helft van Mei worden reeds eieren afgezet. De gele, glimmende, ellipsvormige eieren hebben een lengte en breedte van resp. ongeveer 1,8 en 1,0 mm en worden met een eipool op de *Abies*-naalden vastgekleefd. Ze komen in groepjes van 8—10 voor, doch staan in tegenstelling tot de *Aphidecta obliterated*-eieren niet zo regelmatig ten opzichte van elkaar gerangschikt, terwijl ook de lengte-as van het ei niet steeds loodrecht op de naald staat (zie fig. 2).

Medio Mei verschijnen de zwarte, zeer beweeglijke larven I, die direct de op de takken aanwezige *Dreyfusia piceae*-eihoopjes attaqueren en later ook op de *Abies*-stam hun voedsel zoeken. Voor een op 19 Mei door *Anatis ocellata* afgezet en naar het laboratorium

overgebracht eilegsel werd de volgende gemiddelde ontwikkelings-cyclus vastgesteld :

Table 2.

Stages : egg	larva I	larva II	larva III	larva IV	pupa	imago
Date : 19 May	24 May	28 May	3 June	9 June	2 July	9 July
Mean temp.:	21° C	20° C	21° C	26° C	22° C	24° C

Tot begin Juni konden deze larven met *Dreyfusia piceae*-eieren overvloedig gevoerd worden, doch op het tijdstip dat de larvae IV verschenen, waren practisch geen eieren meer te vinden en de larven werden nu gevoerd met eieren van *Gilletteella cooleyi* Gill., een aan *Dreyfusia* verwante Chermide, die op dat moment in grote hoeveelheden op de naalden van enkele Pseudotsuga-bomen werden aangetroffen.

Van begin Juli af verschijnen in de natuur de imagines, doch de meeste blijken na enkele dagen reeds verdwenen te zijn. Op 20 Juli vond ik evenwel een groepje van 9 *Anatis*-eieren op de onderzijde van een Abies-naald afgezet, waaruit 28 Juli de larven I te voorschijn kwamen. Hoewel hun verdere ontwikkeling niet meer gevolgd kon worden, blijkt in ieder geval, dat twee *Anatis ocellata*-generaties per jaar voorkomen.

De larven zijn in alle stadia buitengewoon roofzuchtig en zelfs kannibalisme komt voor. Hoewel kannibalisme, waarbij larven uit de eerste ontwikkelingsstadia aangevallen en uitgezogen worden door grotere larven van latere stadia, speciaal optreedt indien voor de larven weinig of geen voedsel meer aanwezig is, blijkt dit ook voor te komen indien meerdere larven van verschillende stadia tezamen in een petri-schaal worden gebracht, ondanks een tevens aanwezige overvloed van *Dreyfusia piceae*-eieren. Het optreden van kannibalisme bij voedselschaarste komt bij *Coccinellidae* algemeen voor. De schrijver constateerde dit bij *Aphidecta oblitterata* L. terwijl o.a. HAWKES (3) dit verschijnsel bij *Adalia bipunctata* L. vermeldt.

Verder blijkt, dat *Anatis ocellata* zowel in gevangenschap als in de natuur ook *Aphidecta oblitterata*-larven en -poppen stukbijt en leegzuigt. Bovendien geven de volgende literatuur-opgaven een duidelijk beeld van het gevarieerde menu, dat deze rover er op na kan houden :

Pupae	(Lep.)	DE GEER, Ch. — Mem. Hist. des Insect. V, p. 378, 1775.
<i>Bupalus piniarius</i> L.	(Lep.)	FRIEDERICH, K. — Z. angew. Ent. 27, p. 627, 1940.
<i>Enarmonia diniana</i> Gn.	(Lep.)	PFEFFER, A. — Rev. Appl. Ent. 19, p. 325, 1931.
<i>Gilletteella cooleyi</i> Gill.	(Cherm.)	FLUITER, H. J. DE — Tijdschr. Ent. 77, p. LXVIII, 1934.
<i>Lygaeonematus abietum</i> Htg.	(Tenth.)	ESCHERICH, K. — Forstins. M. eur. 5, p. 156, 1942.
<i>Phenacoccus acericola</i> King	(Cocc.)	MC KENZIE, H. L. — Univ. of Cal. publ. in Ent. 4, p. 270, 1936.

Evenwel moet *Anatis ocellata* ondanks deze roofzuchtige buitensporigheden toch in de eerste plaats als roofvijand van *Dreyfusia piceae* (en *Gilletteella cooleyi*) beschouwd worden. Dit sluit geheel aan op de door SCHILDER (6), uit vele, de voeding van Coccinellidae betreffende literatuurgegevens, getrokken conclusie, dat de vertegenwoordigers van de tribus Coccinellini (met o.a. de genera *Anatis* en *Aphidecta*) practisch uitsluitend roofvijanden zijn van insecten, die behoren tot de superfam. Aphidoidea.

IV. Literatuur

1. DE GEER, CH. *Coccinella ocellata* L. — Mem. Hist. des Insect., Tome V, p. 377—3778, 1775.
2. GAGE, J. H. *The Larvae of the Coccinellidae*. — Illinois Biol. Mon., Vol. VI, 4, p. 7—52, 1920.
3. HAWKES, A. M. *Observations on the life-history of the Lady-bird beetle Adalia bipunctata* L. — Proceed. Zool. Soc. Lond., p. 480, 1920.
4. KLEMM, M. *Beitrag zur Morphologie und Biologie der Epilachna chrysomelina Fabr.* — Zeitschr. f. wissensch. Ins. biol., Band XXIV, p. 242, 1929.
5. NÜSSLIN, O. *Die Biologie von Chermes piceae* Ratz. — Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft., I, p. 61, 1903.
6. SCHILDER, F. A. *Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandschaft der Arten*. — Arbeit. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft., Band 16, p. 226, 1929.
7. SCHNEIDER-ORELLI, O. *Ueber das Vordringen der gefährlichen Weissstannenlaus Dreyfusia nüsslini* C.B. — Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, nr. 7—8 (separaat), p. 2—5, 1939.

V. Summary

In the winter 1949/50 *Abies*-trees heavily infested with *Dreyfusia (Chermes) piceae* Ratz. were found in the botanical garden (Arboretum) of the Agricultural University at Wageningen. In the next spring *Aphidecta oblitterata* L. and *Anatis ocellata* L. appeared as predators of this louse. The morphology and biology of both Coccinellids was studied, as well as the life history of *Dreyfusia piceae* Ratz.

Morphology. a. *Aphidecta oblitterata* L.

Larva I — see fig. 1 A — length 1.5—2.5 mm. Colour: dark-grey; head, legs and pronotum black; meso- and metanotum each with two black chitinous plates. In the head capsule the epicranial stem is wanting and the epicranial arms diverge immediately from the occipital foramen. A small dentiform chitinous projection with a short hair near its base is situated on the hind part of the pronotum at each side of the meson.

The metathoracic spiracles are wanting; the eight pairs of abdominal spiracles are located between the dorso-lateral and lateral chalazae.

Armature: On the head besides common pointed hairs (setae), hairs with a short broadened and notched end. This type is also found on thorax and abdomen and there it is inserted on a projection of the body-wall.

Although this body-wall is often strongly protruding, the term

chalazae is used for the sake of brevity, the more so as this projection is less marked in the next larval stages. A chalaza is a distinct but slight pimple-like projection of the body-wall which bears on its distal end a stout seta : GAGE (2). There are tubercles on which chalazae are situated on the dorsal and lateral aspect of the abdomen. The situation and shape of these so called strumae follow from fig. 1 A. There are common setae ventrally. On the legs are setae with and without a broadened end.

Larva II — length 2.5–3 mm. Colour : dark-grey, the bases of the dorso-lateral and lateral strumae of the first abdominal segment light-yellow. Armature : chalazae on thorax and abdomen smaller than the conformable ones of larva I, while moreover several new little chalazae are present. On the pronotum both the chitinous dentiform projections have disappeared. Taking for the chalazae on the dorsal- and dorso-lateral abdominal strumae as a base 3, and for the lateral strumae 2, in accordance with the numbers of larva I, the following new chalazae (with broadened end) are present : on the dorsal strumae 3–7, on the dorso-lateral as on the lateral ones 2–6. Ventrally the abdomen has three groups of 3–4 setae each side of the ventro-meson.

Larva III — length 4–5 mm. Colour : grey ; the bases of the lateral strumae of the metathorax and first abdominal segment are of a greyish-white ; the base of the dorso-lateral strumae of the first abdominal segment is yellow-orange. Armature : the setae on the head are not or very slightly broadened. On thorax and abdomen again many new short chalazae. Fig. 1 C shows the strumae situated on the right half of the third abdominal segment.

Larva IV — length 5.5–6.5 mm. Colour : grey ; the bases of the lateral strumae of the meso- and metathorax and the abdominal segments from two to eight inclusive are grey-white ; the lateral and dorso-lateral strumae of abdominal segment I are orange. The bases of the other abdominal ones are black, while a brown oblique small band lies between the dorsal and dorso-lateral strumae. Armature : The thoracic chitinous plates are crowded with many new small chalazae, which have no longer a broadened end. On the abdominal strumae more new chalazae again.

Pupa — length 4 mm, width 2.5 mm. Colour : yellow-pink ; white at the margin. The intersegmental derm brown-pink. Pronotum yellow, at the fore-edge a long dark-brown blot, in the centre a large dark spot with on both sides a small one ; at the hind-edge a brown band which on both lateral sides bows inside and more or less joins the spot in the centre. A grey band interrupts these spots in the meson and advances dorsally over thorax and abdomen. The mesonotum with a dark-brown band along the bases of the wing-sheaths. These sheaths are dark-brown bordered on their hind-edges. The metanotum with a dark band on the hind-edge. There is a pair of dark blots on both sides of the dorso-meson of the abdominal segments.

Imago. Literature cited on page 175.

b. *Anatis ocellata* L.

For the morphology see GAGE (2). Of the following stages a colour description is given mainly :

Larvae I and II — length 2.5—3 and 4—4.5 mm respectively. Legs slender, especially the tibiae. Colour : black ; head, legs and thoracic chitinous plates black-shining.

Larvae III and IV — length 7—8 and 9—10 mm respectively. Colour : dark-grey dorsally, green-grey ventrally. Head, legs and thoracic chitinous plates black-shining. Margins of the prothorax grey ; in the middle of the hind-edge of the pronotum a small yellow-orange triangular zone. Behind each chitinous plate of the metanotum a little white-yellow spot which is also present on both sides of the dorso-meson of the first abdominal segment of larva III and also faintly visible on the next seven segments of larva IV. The bases of the dorsal- and dorso-lateral projections of the body wall(senti) on each abdominal segment from first to eighth inclusive are black like the senti themselves. Both the lateral senti of the abdominal segments 1 and 2 are orange ; the lateral ones of larva III show a light yellow spot at the base from segments 3 to 8 inclusive ; here the colour of larva IV is yellow-orange.

Pupa — length 6.5—7 mm, width 4.5—5 mm. The main colour dorsally yellow-pink, the derm between the segments flesh-coloured. Many dark brown spots are regularly arranged as follows : On the fore- and hind-edges of the pronotum 2 and 4 respectively ; 1 at each side of the meson on the mesonotum (along the base of the wing-sheath a brown band) ; on the wingsheath 5 (hind-edge of sheath bordered blackish), on the metanotum and also on the first abdominal segment 1 left and right of the meson. On the next visible abdominal segments not covered by the stripped derm 2 on both sides of the dorso-meson. On the first and second

Imago — Literature cited at page 177.

Biology. a. *Dreyfusia piceae* Ratz.

On *Abies*-trees at Wageningen the following development was found : *Dreyfusia piceae* hibernates as egg as well as larva I and for a very small percentage as larva II. At the beginning of March the larvae develop further and soon the larvae appear from the eggs, which have overwintered. From about mid-April until the end of April the larvae are full-grown after three moults and oviposition commences gradually. The average number of eggs laid by one female is about 100. Early in June the last eggs can be found. At the beginning of May the first eggs begin to hatch before the egg-mass is completed but none of them give rise to pro-grediens larvae, (sexuparae are wanting) and the eggs only produce larvae of the sistens type. Larvae from eggs on the stem soon settle there again ; larvae from eggs on the branches settle readily on the twigs and on the new shoots. In severe local attacks these young shoots die and there is a suppression of bud development.

Some of the larvae (hiemo-sistentes) hibernate, and will develop into full-grown females only the next spring, whereas others

(aestivo-sistentes) develop slowly at first but oviposit the same summer, viz. at the beginning of September. The number of eggs of this second generation has an average of 20—30 per female. Early in October the first newly hatched larvae appear and some development before the wintertime is possible, depending on the autumn temperature.

b. *Aphidecta obliterata* L.

Mid-April the first beetles appear and from the end of April until in the latter part of May the yellow coloured eggs, length and width 1.2 and 0.5 mm, are laid on the Abies-needles. The oviposition preferably takes place at the sun-side of the trees and the eggs are mostly laid in groups of 3—8. Without interim copulation a female may lay 62—98 eggs during captivity, with a mean of 4—5 per day. During the hatching process the young larva presses the two prothoracic dentiform projections (see fig. 1 B) through the chorion, causing two longitudinal parallel cuts in consequence of a body contraction and now the larva quits the egg-shell. Early in May, already at 17—18° C, the first larvae appear and look for the *Dreyfusia piceae* eggs; in the middle of May larvae I, larvae II and already a few larvae III are present, while at the beginning of June the first pupae are found.

Table 1 shows the duration of the development of the stages under the influence of temperature, while during this laboratory experiment the larvae had an abundance of *Dreyfusia piceae*-eggs. June 12th the first imagines appeared in the open air but they did not oviposit and soon left the Abies-trees. The reason for this is in all probability that there are no more *Dreyfusia* eggs in mid-June, because the young *Dreyfusia*-larvae I have dispersed over the stem and branches and are mostly hidden among the cracks of the bark. It is difficult for the beetles to seize a sufficient amount of food in a short time. It is not impossible that the lady-birds oviposit near a colony of another louse-species elsewhere.

The *Aphidecta* larvae are also very predacious. Taking it roughly the larvae in their several stages destroyed the following masses of *Dreyfusia piceae*-eggs per day during a laboratory experiment (mean temp. 21° C): larva I 0.5—1; larva II 1—2; larva III 3—4 and larva IV 3—4. It is now evident that, fixing the mean number of eggs in an egg-mass laid by one female at 70 and taking the following duration of the development for the stages: 4, 3, 3, and 5 days (see table 1), bout 2500 *Dreyfusia piceae*-eggs will be destroyed during the larval period of one beetle. By macerating the larvae in chloralphenol it turns out, that the eggs are not only pierced and sucked, but that eggs and even young larvae are also swallowed.

c. *Anatis ocellata* L.

At the end of April the first beetles appear and in early May the first yellow eggs (length 1.8, width 1.0 mm) are laid, in groups

of 8—10, but these are not arranged as regularly as those of *Aphidecta obliterata* (see fig. 2).

About mid-May the black, slender and lively larvae I hatch. They immediately attack the *Dreyfusia piceae*-eggs on the branches and after some time also the eggs on the *Abies*-stem. On May 19, a number of 10 *Anatis*-eggs was taken into laboratory. Table 2 gives the mean duration of the development of the various stages; larvae I, II and III were fed with *Dreyfusia piceae*-eggs, larvae IV with eggs of *Gilletteella cooleyi* Gill.

In early July the imagines make their appearance in the open air, but soon leave the *Abies*-trees. Only one group of ten *Anatis*-eggs was found July 20. The larvae are extremely voracious and cannibalism occurs. It also turns out, that *Anatis ocellata* destroys and sucks larvae and pupae of *Aphidecta obliterata* in the open air as well as in captivity. The writer also refers to some other literature-data about this question. Yet *Anatis ocellata* is primarily to be seen as a predator of insects belonging to the superfamily Aphidoidea.

INHOUD VAN DE EERSTE EN TWEEDE AFLEVERING VAN HET VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

Bladz.

Verslag van de twee-en-tachtigste Wintervergadering . .	I—XX
J. van der Drift, Analysis of the Animal Community in a Beech forest floor	1—168
J. B. M. van Dinther, Twee Coccinellidae als roof- vijanden van <i>Dreyfusia piceae</i> Ratr.	169—188

Avis

La Société Entomologique des Pays-Bas prie les Comités d'adresser dorénavant les publications scientifiques, qui lui sont destinées, directement à : **Bibliotheek der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, AMSTERDAM, Zeeburgerdijk 21.**

Toutes les autres publications et la correspondance doivent être adressées au Secrétaire.

Si l'on n'a pas reçu le numéro précédent, on est prié d'adresser une réclamation sans aucun retard à la Bibliothèque susdite parce qu'il ne serait pas possible de faire droit à des réclamations tardives.

G. L. VAN EYNDHOVEN,
Secrétaire de la Société
entomologique des Pays-Bas,
Floraplein 9, Haarlem

Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

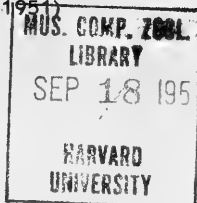
PROF. DR. L. F. DE BEAUFORT, J. B. CORPORAAL,
G. L. VAN EYNDHOVEN, B. J. LEMPKE
EN J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

JAARGANG 1951

DERDE EN VIERDE AFLEVERING

(Gepubliceerd 22 Aug. 1951)



NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

De contributie voor het lidmaatschap bedraagt f 10.— per jaar. Ook kunnen Natuurlijke Personen, tegen het storten van f 150.— in eens, levenslang lid worden.

Natuurlijke Personen, niet ingezetenen van het Rijk in Europa, Azië of Amerika, kunnen tegen betaling van f 60.— lid worden voor het leven.

Begunstigers betalen jaarlijks minstens f 10.— of (alleen voor Natuurlijke Personen) f 100.— in eens.

De leden ontvangen gratis de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar; prijs voor niet-leden f 0.50 per nummer), en de *Verslagen der Vergaderingen* (2 à 3 per jaar; prijs voor niet-leden f 0.60 per stuk).

De leden kunnen zich voor f 6.— per jaar abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* (prijs voor niet-leden f 12.— per jaar).

De oudere publicaties der vereeniging zijn voor de leden voor verminderde prijzen verkrijgbaar.

Aan den boekhandel wordt op de prijzen voor niet-leden geene *reductie* toegestaan.

A Re-Description of *Ripersia corynephor* Sign.

by

A. REYNE

Ripersia corynephor was described by SIGNORET in 1875 as a new species of Coccid which had been collected by his friend Mr PERRIS on the grass *Corynephorus canescens*. It is the type species of the genus *Ripersia*, but after PERRIS' discovery*) it has never been found again in France. This is a most unfortunate circumstance in view of the present confusion in the systematic literature of *Ripersia* and allied genera. In FERNALD's catalogue with supplements (1903—1915) 51 species of *Ripersia* are recorded. The names of 45 new species are mentioned in the Zoological Record 1915—1948, so that the present number of *Ripersia*-species described is about a 100. Of the allied genus *Trionymus* more than 60 species have been described.

SIGNORET's description of the new genus reads as follows :

"Genre *Ripersia* nobis. Nous avons créé ce genre pour les espèces de Dactyloptites qui offrent six articles aux antennes pour la larve embryonnaire et pour la femelle arrivée à l'état adulte, la larve mâle conservant le nombre sept, le plus ordinaire dans tout le groupe. Les autres caractères sont ceux des *Dactylopius* ; cependant nous pouvons encore ajouter l'absence des digitules des tarses."

The only significant characteristic in this description is the 6-segmented antenna in the adult female. FERRIS (1918) states :

"..... no worse confusion than that at present displayed in the genus *Ripersia*. The real nature of this genus cannot be determined, for it was originally based simply upon the 6-segmented antennae of the adult female of the type species and this is practically the only significant fact that we possess in regard to this species. As at present understood the genus is made to include almost any species with 7-segmented antennae occurring on grass, roots or with ants. Even though the descriptions of practically every one of the North American species are hopelessly inadequate, it is obvious that the group thus obtained is a most heterogeneous assemblage and it is for all practical purposes meaningless."

MORRISON (1926) is of the same opinion : "The genus *Ripersia*..... is little more than a dumping ground for species of mealy bugs, having 6-segmented antennae and living on Gramineae, or on the roots of other plants or in ants' nests". Some authors have tried to re-define the genus *Ripersia* (GREEN 1926, KIRITSHENKO 1935, GOUX 1940), but as the genotype is not known such definitions must remain more or less arbitrary.

*) E. PERRIS (1808—1878), who was a member of the "Société Entomologique de France" since 1838, did most of his collecting work around Mont-de-Marsan (Landes) where he was connected with the prefecture since 1836. (Cf. his biography in Ann. Soc. Ent. Fr. 1879, p. 373—388). I suppose that *R. corynephor* Sign. was collected near Mont-de-Marsan like *Trionymus Perrisi* (Sign.) (SIGNORET, loc. cit., p. 337). The material from the Vienna Museum, mentioned hereafter, was labelled : Gallia meridion.

Ripersia corynephor Sign. has been reported from Germany by LINDINGER (1912), from Denmark by HENRIKSEN (1921/22), and from Bohemia by SULC (1912) as occurring on the roots of *Corynephorus canescens* (in ants' nests according to SULC and HENRIKSEN). It is not clear on what grounds these identifications have been made. LINDINGER and SULC have seen SIGNORET's collection of Coccidae which is at present in the Vienna Museum of Natural History, but according to SULC, SIGNORET's microscopical preparations were extremely poor and in many cases useless (Cf NEWSTEAD 1903, p. 93). LINDINGER (1912)*) considers *Ripersia Tomlini* Newstead (1892) as a synonym of *R. corynephor* Sign., but probably for no other reason than that both species have been found on *Corynephorus canescens*. NEWSTEAD (1903) and BALACHOWSKY (1932) are of opinion that *R. Tomlini* is a different species. After having examined SIGNORET's material of *R. corynephor* I have not the least doubt that it is different from *R. Tomlini* Newst.; I am indebted to Dr A. BALACHOWSKY (Paris) for the loan of slides of *R. Tomlini* which have been compared by E. E. GREEN with NEWSTEAD's type slides. At least 2 other *Ripersia*-species (*R. formicarii* Newst. and *R. Mesnili* Balach.) are found on *Corynephorus canescens*** so that it is not safe to identify a *Ripersia* as *corynephor* merely from its occurrence on this grass. By the courtesy of Dr S. L. TUXEN (Copenhagen) I could examine one of HENRIKSEN's specimens of *Ripersia corynephor*. Though the hairs and legs are missing it is evident from the circuli, cerarii, anal ring, antennae, and the quinquelocular pores around the rostrum, that this specimen belongs to *R. Mesnili* Balach. According to BORCHSENIUS (1949) *Ripersia corynephor* Sign. was also reported by KIRITSHENKO (1940) as found on the roots of *Festuca* in the Ukraine. BORCHSENIUS (loc. cit.) has redescribed this species as *Pseudococcus parvus* nov. spec.; it is certainly different from the species examined in the present paper.

From what is said above it is clear that a re-description of the type species of *Ripersia* is very desirable. I am much obliged to the Director of the Vienna Museum for a small sample of this insect from SIGNORET's collection. This sample consisted of a minute piece of *Corynephorus*-leaf (measuring 1×12 mm) with some white waxy matter. The material had been preserved dry (probably for more than 70 years) in a small glass vial, labelled: "Gallia meridion. Auf *Corynephorus canescens*, *corynephor* det. Signoret." It

*) As was pointed out to me by Mr H. WÜNN, LINDINGER afterwards considered *R. corynephor* Sign. as a synonym of *Tychea graminis* Koch 1857 (Entom. Rundschau, 48, 1931, p. 79—80) and finally (1938) of *Coccus phalaridis* L. 1789. I am much obliged to Mr WÜNN, who had lost his material of *R. corynephor* Sign. (collected in the Nahe-valley and on the Hundsrück) during the past war, for some new specimens of *Ripersia*, but these proved to be *R. Mesnili* Balach., not yet reported from Germany. WÜNN has also reported *R. corynephor* from Baden (Zeitschr. f. angew. Entom., 11, 1925, p. 288) but apparently this material was also lost.

**) Collected by Mr D. HILLE RIS LAMBERS at Bennekom (Holland). Both species have been compared with type slides.

was only after this sample had been prepared and studied that I learned that it was all material available in the Vienna Museum. Apparently SIGNORET's microscopical preparation has been lost or spoiled.

From the material examined it is clear that *Ripersia corynephor* Sign. had been collected from the leaves of *Corynephorus* and not from the roots. The presence of a minute fragment of rootlet and about 15 sand-grains seem to indicate that the leaf-sample was taken from the foot of a *Corynephorus*-plant. In SIGNORET's description no mention is made of a subterranean habit nor of an association with ants.

In examining the white matter while dry (at a magnification of 50 \times) no insect-nature could be recognised. After soaking in water a larva or larval skin became partly visible, which according to the structure of its legs belonged to a Coccid. More details of it could be seen after warming the material during 4 hours in 50 per cent lactic acid*) at a temperature of about 80° C. On the main mass of the white matter, which contained (as appeared afterwards) an adult specimen, one Coccid-leg was all that could be recognised. It was only after warming twice again during 4 hours in lactic acid that the white matter had disappeared. After treating during one hour (at a temperature of 50–70° C) with phenolum liquefactum, saturated with chloralhydrate, the larvae were sufficiently cleared for examination but the adult female remained opaque as the body had been filled up with fungous filaments. All specimens were adhering firmly to the leaf or to the body of the adult insect so that they had to be separated by means of a camel's hair brush. The dorsal side of the adult female was covered by some sticky matter which was neither removed by a treatment with warm lactic acid during 16 hours nor by a treatment with warm KOH ($\frac{3}{4}$ hour) or

*) Lactic acid is much less aggressive and slower in its action on the soft parts of the insect-body than a 10 per cent solution of KOH which is commonly used in preparing small insects for microscopical study. Lactic acid does not make the chitin soft as KOH does, it seems not to act on the chitin at all. The history of this technique, which as far as I know has seldom been used abroad, is rather obscure. Dr J. G. BETREM informed me that he saw lactic acid used by herbalists to restore the natural form of flowers. Afterwards (about 1922) he was informed by Dr A. C. OUDEMANS that he used this reagent for fixing Acari as their mouthparts and legs were well stretched by this treatment. Dr BETREM used lactic acid himself to prepare small dried caterpillars for a study of their setal pattern. FRANSSEN, working on Aphids in the Entomological Laboratory at Wageningen (where Dr BETREM was assistant), was the first to publish this technique in his thesis (1927). Prof. Dr W. ROEPKE, his teacher, published the improved method, including the use of phenolchloralhydrate for final clearing (1928, 1929). Phenol-chloralhydrate (phenolum liquefactum saturated with chl. hydr.) was already used by VAN DER GOOT (1915) for preparing Aphids. The method can be recommended for insects with a delicate cuticle such as the Pseudococcinae and Aphids, especially in the case of old dry material, and in all other cases where damage by KOH-treatment is to be feared. As after 16 hours treatment with warm lactic acid the adult female of *R. corynephor* was not yet cleared, I have finally applied a warm solution of 10% KOH during 45 minutes. After this treatment the chitin had lost its coherence so that the specimen broke into fragments when a coverglass was laid upon it.

carbol-xylol (16 hours). Some sand- and pollen grains and one first-stage larva were still adhering to the body after all these manipulations.

In total 5 first-stage larvae have been isolated, of which 2 were in good condition, further one second-stage larva (head damaged, body wrinkled but well cleared) and one adult female (body wrinkled and distorted, filled up with fungous filaments). During each step of the above-mentioned treatment new details that became visible were studied and drawn.

First stage larva (fig. 1)

Dimensions of two specimens (in micr. preparation) 0.42×0.16 and 0.44×0.18 mm.

Antennae 6-segmented (fig. 2), length 0.12–0.13 mm. The basal segment is provided with 4 hairs (3 larger ones and one much smaller), the second segment with 3 hairs and the usual "sensorium" near its top, the third, fourth and fifth segment each with a whorl of 5 hairs. A thick, bluntly pointed, more or less curved, "sensory" hair is found near the top of the fifth segment (in addition to 5 ordinary hairs). On the sixth or terminal segment 2 whorls of 5 hairs are present besides a group of hairs at the top. This apical group contains 6–7 ordinary hairs and 3 "sensory" setae of the same type as the above-mentioned. An additional "sensory" hair is found just above the lower whorl of ordinary hairs. These 5 "sensory" setae on the two last segments are recognisable in nearly all *Pseudococcinae*. Among the 6–7 ordinary hairs in the apical group two are shorter and more spine-like than the others.

Legs. Fore-legs 0.16–0.17 mm (fig. 3 and 34). Tarsus slightly larger than tibia, with 13 hairs and 2 unknobbed digitules. The claw has a faint denticle on the inner side and 2 slightly knobbed digitules which are little longer than the claw itself (fig. 4). The tibia is provided with 9 hairs; those at the inner angle of the distal end are scarcely thicker than the rest. The femur is provided with 8 hairs. The trochanter has 4 hairs (one very long) and the 4 usual sensoria which are probably present in all *Pseudococcinae*. Coxa with 5 hairs. The median and posterior legs are of the same structure (fig. 35).

Mouthparts. The rostral loop (fig. 1) reaches till halfway between middle and hind legs. The labium (fig. 5) is bipartite and shaped like an equilateral triangle; the basal part is about $2\frac{1}{2}$ –3 times as broad as long. On the ventral side of the labium one pair of hairs is seen on the basal part and 7 pairs on the apical part (fig. 31). There are 2 pairs of hairs on the dorsal side of the apical part. Near the basal angles of the labium are 2 small sclerites, each with a group of 3 hairs. The same condition was found in several other *Pseudococcinae*.

Cuticle, dorsal side. The posterior ostioles and the eyes (fig. 6) are clearly visible, the anterior ostioles only obscurely.

The dorsum is covered with short spine-like hairs which are arranged in regular rows on the abdomen (fig. 10). These hairs are

probably common hairs and not glandular spines as the lanceolate spines on the dorsum of *Ripersia Mesnili* Balach. and *Phenacoccus*-species which secrete wax. Trilocular pores are sparingly scattered over the whole dorsum and associated with the hairs (fig. 10). Cerarii are little developed. There is no concentration of trilocular pores and there are no special cerarian spines. Some 15–17 pairs of hairs, similar to the dorsal setae, are seen at the lateral side of the body and considered to represent the cerarian spines (figs. 7 and 10). The anal ring (fig. 7) shows one external row of pores, rather wide apart and of irregular position; an interior row is only indicated by one or more isolated pores.

Cuticle, ventral side. The hairs on the abdomen are arranged in regular rows and about twice as long as on the dorsal side (fig. 10). At the posterior end or the body there are 2 long apical hairs which are about thrice as long as the hairs of the anal ring (fig. 7); the anal lobes are obsolete.

No trilocular pores are found on the ventral side. There are, however, 14 pairs of quinquelocular pores, 7 pairs on the abdomen, 5 pairs on the thorax (3 pairs near the bases of the legs and 2 pairs near the spiracles), and 2 pairs on the head (figs. 8, 9 and 10). The diameter of these pores is about $5\ \mu$. On the abdomen the quinquelocular pores are associated with the transversal rows of hairs (fig. 10) as is the case with the trilocular pores on the dorsal side.

A circulus, as described by SIGNORET for the second abdominal suture of the larva ("sur la seconde suture abdominale une cicatrice oblongue"), was not found.

SIGNORET gives no figure of the larva. His description reads as follows:

"..... les individus à l'état de larve, qui présentent comme elle (the adult female. *R.*) des antennes de six articles dont le sixième plus long que les trois précédents et dont le tarse est franchement plus grand que le tibia. Nous n'avons pas pu voir également de digitules aux tarses; quant à ceux du crochet, ils sont plus visibles que dans l'adulte. Le corps présente des poils assez longs, mêlés de filières en forme de ponctuation arrondie. Le menton est à peine plus long que large, avec les filets rostraux courts, l'anse atteignant au plus les pattes intermédiaires. Sur la seconde suture abdominale une cicatrice oblongue, et sur la cinquième deux autres (posterior ostioles. *R.*), une de chaque côté; au-dessus des yeux nous avons encore remarqué une impression que nous avons peu remarquée en général (anterior ostioles? *R.*)."

Second stage larva (fig. 11)

Dimensions of body in microscopical preparation (abdomen shrunk) 0.56×0.26 mm, antenna 0.18 mm, fore-leg 0.22 mm. These dimensions are about 50 per cent larger than those of the first stage larva. The structure of the antennae, legs (figs. 33 and 36), mouthparts (fig. 30), and the posterior end of the body (fig. 12) is the same as in the first stage larva. A faint denticle is present on the claw of all legs. Tarsus and tibia are about of the same length.

The following differences were noticed. Trilocular pores are more abundant and irregularly scattered. The quinquelocular pores

on the ventral side of the abdomen have all disappeared and (as far as could be ascertained) also on the thorax and the head. Besides trilocular pores only one multilocular pore and 6—7 tubular glands could be found on the ventral side of the abdomen near the posterior end (fig. 12).

Eyes, ostioles and cerarii (except the posterior ones) were not visible in this damaged specimen. There is no marked concentration of trilocular pores near the posterior cerarian spines which are similar to the dorsal hairs (figs. 12 and 29).

The second stage larva is not mentioned in SIGNORET's description.

Adult female (fig. 13)

Dimensions of body (in microscopical preparation) about 2×1 mm, antennae 0.18 mm, fore-leg 0.28 mm.

Antennae 8-segmented (figs. 14 and 15). The apical segment has been divided in two as is clear from the position of the "sensory" hairs, compared with those in the larval antenna. In the antenna of the larva there are two segments between the second (recognisable by a "sensorium") and the fifth (with a single "sensory" hair near its top). In the adult female 3 segments are present between the two mentioned above. Probably the third segment in the larva has been divided in two, as two whorls of hairs are present on this segment in the second larval stage; further it is $1\frac{1}{2} \times$ as long as in the adult female.

In the *legs* (figs. 16—19 and 32) the tibia is slightly longer than the tarsus while in the first stage larva the reverse is the case. All legs have a faint denticle on the claw like the first and second stage larva (fig. 19).

Mouthparts. The labium (fig. 25) has the same shape as in the larval stages but its size is somewhat larger. The hairs on the labium are the same as in the first stage larva; 18 hairs were counted on the apical segment, 4 of these probably belonged to the dorsal side. The mouth-setae are short. The rostral loop probably reaches only as far as the middle legs (fig. 13).

Cuticle, dorsal side. The dorsal side was covered by a sticky mass to which many pollen grains of *Pinus silvestris* and sand grains were adhering. This sticky mass and the fungous filaments inside the body did not allow to make a well-cleared preparation.

The dorsal side is provided with scattered trilocular pores and small hairs or spines without any regular arrangement (figs. 20 and 24). Seven multilocular glandpores, arranged pairwise, could be observed on the medio-dorsal part of the posterior abdominal segments (fig. 20). The posterior ostioles were visible but the cerarii (2 posterior pairs) only obscurely as the body was distorted and covered by dirt which could not be removed. It is, however, pretty certain that the posterior cerarian spines are like the dorsal hairs (which is also the case in the larval stages) and that there is no appreciable concentration of trilocular pores in the cerarii (figs. 21 and 22). The anal lobes are obsolete, eyes are present (fig. 27).

All these features correspond with those of the larvae. The apical hairs on the anal lobes were missing; judging from their place of insertion (figs. 21—22) they are probably larger than the anal hairs as is the case in the larvae; in SIGNORET's figure of the adult female they are at least twice as long as the anal hairs. The anal ring contains 6 hairs and 2 rather irregular rows of pores of which one is only faintly indicated (fig. 26); the same is the case in the larval stages (figs. 7 and 12).

Cuticle, ventral side. Trilocular pores are sporadically scattered over the whole ventral side. Quinquelocular pores were not observed and are probably absent; these pores are only visible in well-cleared preparations. There are several multilocular pores, with a diameter of about $8\ \mu$ and 10 loculi, on the posterior abdominal segments. These pores are most numerous around the genital fissure (figs. 23 and 24). Tubular glands are probably present on the posterior end of the body (fig. 22) but their visibility was obscured by the presence of fungous threads.

The hairs are longer than those on the dorsal side (fig. 24). The posterior spiracle is somewhat larger than the anterior one (fig. 28). A circulus (ventrolabium) was not observed.

Apparently the specimen examined was a young adult female. It seems to correspond with SIGNORET's "larve mâle" which has 7- or 8-segmented antennae ("les antennes de sept articles, le dernier article même paraissant ici être formé de deux"). It is quite certain that SIGNORET was mistaken in describing this stage as a male larva. He gives a small figure of it in which the rostral loop of the mouthsetae is shown and a transverse fissure, probably the female genital aperture, placed one segment behind the posterior ostioles. Apparently SIGNORET thought that the genital products were discharged through the anus; he speaks of an "anneau génito-anal". SIGNORET's male larva is more than 1.5 mm long, and its tibia is longer than its tarsus; this also points to an adult and not to a larva. I suppose that SIGNORET has taken a young adult female of *Ripersia corynephori* for a male larva. Mature females of *Ripersia* have their body distended after the development of the eggs, so that they may become almost unrecognisable. In *R. Mesnili* Balach. e.g. I found all dimensions enlarged about 3 times (the volume about 30 times) after maturation. The structure of the cuticle is obscured by this distension so that it is preferable to base new descriptions, if possible, on young adults which are not disfigured by the development of the eggs.

SIGNORET's description of the "male larva" of *Ripersia corynephori* reads as follows:

"La larve mâle (fig. 1a) présente sept articles aux antennes; elle est plus petite que la femelle, dépasse à peine 1 millimètre $\frac{1}{2}$; les tibias sont plus longs que le tarse; tels sont les caractères qui nous sont toujours paru devoir appartenir au mâle, en dehors de preuve plus convaincante, telle que le pénis; les antennes de sept articles, le dernier article même paraissant ici être formé de deux, le sixième et le cinquième plus courts, les autres presque égaux; le menton est aussi plus large que long, les filets rostraux très-courts; sur l'abdomen les poils et les cicatrices de la larve femelle jeune. Nous ne connaissons pas le mâle à l'état parfait".

Summary and discussion

From a sample of Coccids, received from the Vienna Museum of Natural History, and identified by SIGNORET himself as *Ripersia corynepthori* Sign., two larval stages and an adult female were isolated which resemble each other closely in structure of the antennae, legs, mouth-parts, cerarii and anal ring so that there can be little doubt that they belong to one single species. In all stages examined there is a faint denticle on the claw of all legs. No appreciable concentration of pores is seen in the cerarii which are only recognisable by the paired character of the cerarian spines which have about the same shape as the dorsal hairs. At least 15 pairs of these cerarian spines were observed in the first stage larva. In this stage 14 pairs of quinquelocular pores are found on the ventral side of the body while the dorsal side is provided with trilocular pores; the position of both kinds of pores on the abdomen is clearly associated with that of the hairs. Tubular glands are present in the second stage larva and probably also in the adult female. Multilocular pores are found on the ventral side of the abdomen, around the genital aperture, in the adult female; also a few (7) were observed on the medio-dorsal side of the posterior abdominal segments. In the second stage larva one single multilocular pore was found on the ventral side near the end of the abdomen. Quinquelocular pores were not observed in the second stage larva and the adult female; trilocular pores are present in all stages. The areolation of the anal ring is faintly developed in all stages and contains two rows of scattered pores.

Both larval stages have 6-segmented antennae. In the adult female — at least in the specimen examined — the antennae are 8-segmented. From the position of the "sensory" hairs it is clear that the apical segment of the larval antenna has been divided in two parts in the adult female as is also the case in *Phenacoccus*-species with 9-segmented antennae. It seems likely that this division can be obliterated and that specimens with 7-segmented antennae occur. NEWSTEAD (1892) figures the apical segment of the antenna of *Ripersia Tomlini* Newst. as composed of two parts, but states that the articulation is very faint, and that it looks like a fused segment. SIGNORET's new genus of *Ripersia* was characterised by 6-segmented antennae, but afterwards several species of *Ripersia* have been described in which the number of antennal segments varies between 6 and 7.

The material examined answers well to the re-definitions of *Ripersia* given by GREEN (1926), KIRITSHENKO (1935) and GOUX (1940), viz. antennae 5–7 segmented (generally 6), only the posterior cerarii developed (usually 1–2), cerarian spines hair-like, few multilocular glands present (generally on the posterior segments only. *R.*), short swollen legs, tibia about equal and as long as the tarsus, anal ring of the beaded type as in *Pseudococcus* with two rows of pores, denticle on claw absent or faintly developed (Goux), quinquelocular pores present in some species (Goux),

The most peculiar characters in the material examined seem to be

the presence of a denticle on the claw in all stages and the presence of quinquelocular pores in the first stage larva (as indicated in fig. 8). In the *Pseudococcinae* a denticle on the claw is often accompanied by quinquelocular pores on the ventral side of the body, especially in the larvae (*Phenacoccus*, *Heterococcus*, *Rhodania*, *Pseudococcus calluneti* Ldgr., *Ripersia Mesnili* Balach., *R. exul* Green, *R. montana* Newst., *Euripersia amnicola* Borchs.). Some *Ripersia*-species possess quinquelocular pores e.g. *R. hypogaea* Leon., *R. (Brevennia) tetraspora* Goux and *R. (Lacombia) Bouhelieri* Goux. I found them abundantly in the larvae of *R. Mesnili* Balach. In the first stage larva 42—43 of these pores were counted on the ventral side of the body and in the second stage larva even 103; they are also present in the adult female around the rostrum (about 10—17). *R. Mesnili* differs, however, from the species examined by the possession of 2—3 pairs of lanceolate cerarian spines in all stages and other features. The first stage larvae of *R. exul* Green have about 80 quinquelocular pores on the venter; the dorsal side is also covered with this type of pores*); very few trilocular pores are present, viz. on the rim of the ostioles. I am indebted to Mr F. LAING of the British Museum for the loan of slides of *R. exul* and of an ovisac from which the larvae were prepared; the adult female is very similar to *R. Mesnili* Balach., but it has usually 3 small circuli instead of 2.

As was stated above the Vienna species is certainly different from *R. Tomlini* Newst. It does not correspond with any description of *Ripersia* that I have seen, but very few accurate descriptions of *Ripersia*-larvae are available. A denticle on the claw is found in some European *Ripersia*-species. I have examined a specimen from Switzerland (not identified), *R. Mesnili* and *R. exul*, which have such a denticle but none of these conforms with the *corynephor*i from the Vienna Museum.

Euripersia amnicola. Borchs., the type species of the new genus *Euripersia* Borchsenius (1948), is certainly different from the *Ripersia* of the present paper, though it has a denticle on the claw and quinquelocular pores on the ventral side of the first stage larva (Cf. BORCHSENIUS 1949). The anal ring in the examined specimens of *Ripersia corynephor*i Sign. is remarkable for its sparse and faint areolation in contrast to *R. Mesnili* Balach., *R. exul* Green, *R. Tomlini* Newst. and *R. formicarii* Newst.

As SIGNORET's type with 6-segmented antennae was not represented in the material from the Vienna Museum, it remains a question whether the adult female which I have examined is identical with SIGNORET's *R. corynephor*i. It would be possible that he has confounded two species on the same foodplant. I regret that

*) As was found afterwards, this is also the case in the larvae of *R. Mesnili* Balach. which are born in Aug. and Sept. (Hilversum 20/8/49; Bennekom 20/8/50; Epen, end of Aug. 1950; Rudolfshaus, Germany, 3/9/50). *R. exul* Green is perhaps an insular form of the continental *R. Mesnili* Balach. *R. Mesnili* is at present known from Corsica, Germany, Holland and Denmark, *R. exul* from Guernsey and England.

the microscopical preparation on which SIGNORET based his description is not available. Even if it were in a poor condition, it would probably be possible to compare the antennae and claws with the species at hand.

SIGNORET's description of the adult female of *R. corynephoris* is very short.

"d'un jaune clair, couvert d'une ponctuation farineuse et blanchâtre, et d'une longueur de 2 à 3 millim. sur 1 à 1¼ de large. Antennes de six articles, dont le sixième le plus long et plus grand que les deux précédents ; le second est moins grand que le sixième et presque égal au quatrième et cinquième, qui sont les plus petits. Les jambes, dont les cuisses sont fortes, présentent un tibia un peu plus grand que le tarse, celui-ci offrant une pubescence rare et courte, le crochet, fort à la base et en arc, avec deux très-courtes digitules à peine visibles. Nous ne pouvons voir de digitules aux tarses. Le menton est large, à peine plus long que large. L'abdomen est pubescent vers le sommet, avec les poils et les filières ordinaires et l'anneau génito-anal avec six poils."

SIGNORET gives only a very small figure of the dorsal side of the adult female without details. No hairs are drawn on the dorsum. He observed eggs within the body from which he derived that his specimen was certainly an adult female. This short description could apply to our adult female except for the 6-segmented antennae and the "ponctuation farineuse". My specimen was rather thickly covered by a coating of waxy material on the dorsal side and a sticky mass of I do not know what matter.

REFERENCES.

- BALACHOWSKY A. 1932. Etude biol. des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée (p. LXIII). In : Encyclopédie entom., XV.
- BORCHSENIUS N. S. 1949. Pseudococcidae (Coccoidea). Fauna of the U.S.S.R., Homoptera, vol. VII (Ed. Acad. of Sciences of the U.S.S.R., Zoolog. Institute, new series No 38).
- FERNALD M. E. 1903—1915. A catalogue of the Coccidae of the world. Amherst 1903. Supplements : U.S. Dept. of Agric., Bur. of Entom., 1906, 1909, 1911, 1913 ; Proc. Entom. Soc. Washington, vol. 17, 1915.
- FERRIS G. F. 1918. The California species of mealy bugs. Stanford University. (p. 66).
- FRANSSEN C. J. H. 1927. Aphis Fabae Scop. Thesis Wageningen. (p. 7).
- GOOT P. VAN DER 1915. Beiträge zur Kenntnis der holländischen Blattläuse. Haarlem-Berlin. (p. 42).
- GOUX L. 1940. Bull. de la Soc. d'hist. Nat. de l'Afrique du Nord, vol. 31, p. 56.
- GREEN E. E. 1926. Entom. Monthly Magazine, vol. 62, p. 174.
- HENRIKSEN K. L. 1921/22. Entom. Meddelelser, vol. 13, p. 312—313.
- KIRITSHENKO A. 1935. Revue d'Entom. de l'U.R.S.S., vol. 36, p. 130—132.
- LINDINGER L. 1912. Die Schildläuse Europas. Stuttgart. (p. 124).
- MORRISON H. 1926. Journal of agric. Research, vol. 33, p. 757.
- NEWSTEAD R. 1892. Entom. Monthly Magazine, vol. 28, p. 146—147.
- 1903. A monograph of the Coccidae of the Br. Isles. London. Ray Society. (vol. II, p. 93 and 186).
- ROEPKE W. 1928. Anzeiger Schädlingskunde, vol. 4, p. 160.
- 1929. Trans. 4th Intern. Entom. Congress Ithaca, p. 917—918.
- SIGNORET V. 1875. Annales Soc. Entom. de France, vol. (5) V, p. 335—336.
- SULC K. 1912. Casopis etc. (Acta Soc. Entom. Bohemiae) vol. 9, p. 33—34.

Explanation of figures.

1—10. *First stage larva.*

1. Seen from the ventral side. 100 \times .
2. Left antenna. 500 \times .
3. Fore leg. 500 \times . See also fig. 34.
4. Claw. 1000 \times .
5. Labium. 500 \times . For complete setal pattern see fig. 31.
6. Eye. 500 \times .
7. Apex of abdomen, ventral side. 500 \times .
8. Position of quinquelocular pores on the venter. 225 \times .
9. Quinquelocular pore. 675 \times .
10. Position of hairs and gland pores. The abdomen is seen from the lateral side, the anterior end of the body more from the dorsal side. The dotted line indicates the position of the paired hairs (cerarian spines) at the side of the body. Only the basal part of the apical seta on the abdomen is drawn. 400 \times .

11—12. *Second stage larva.* (See also figs. 29, 30, 33 and 36).

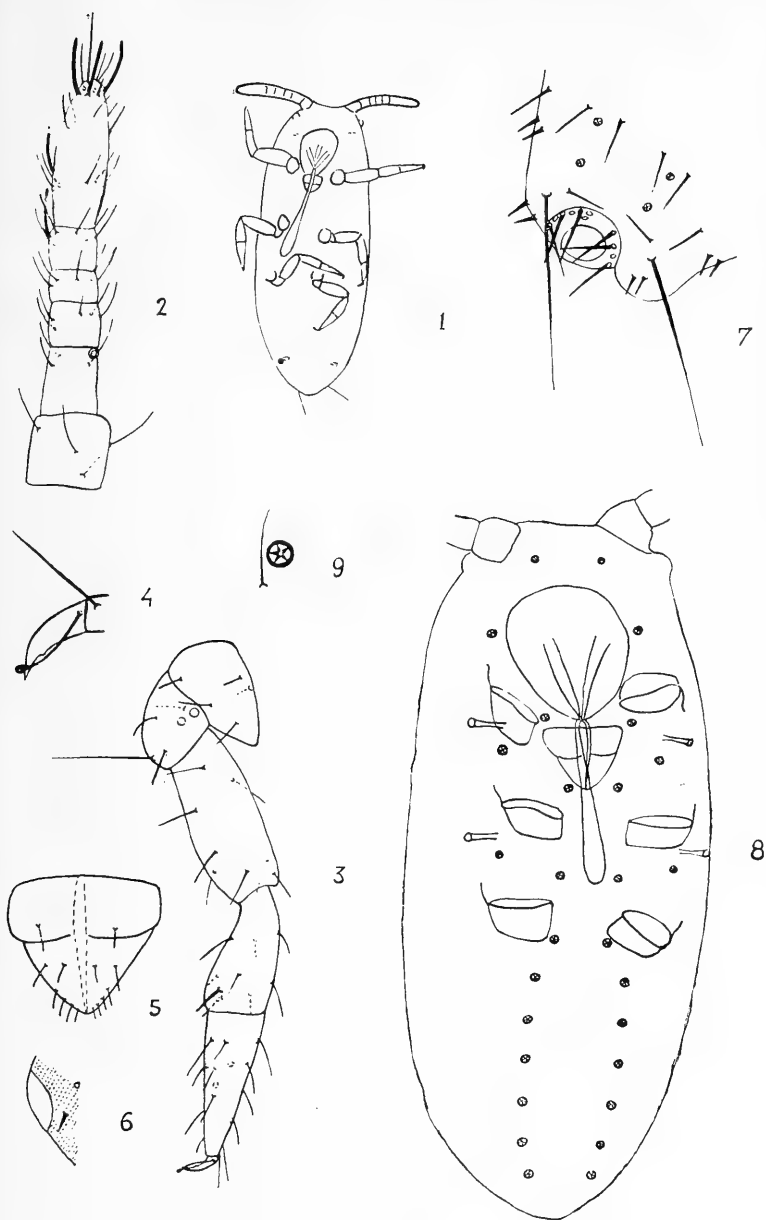
11. Seen from the ventral side. 100 \times .
12. Posterior end of abdomen, ventral side: t = tubular gland. 500 \times .

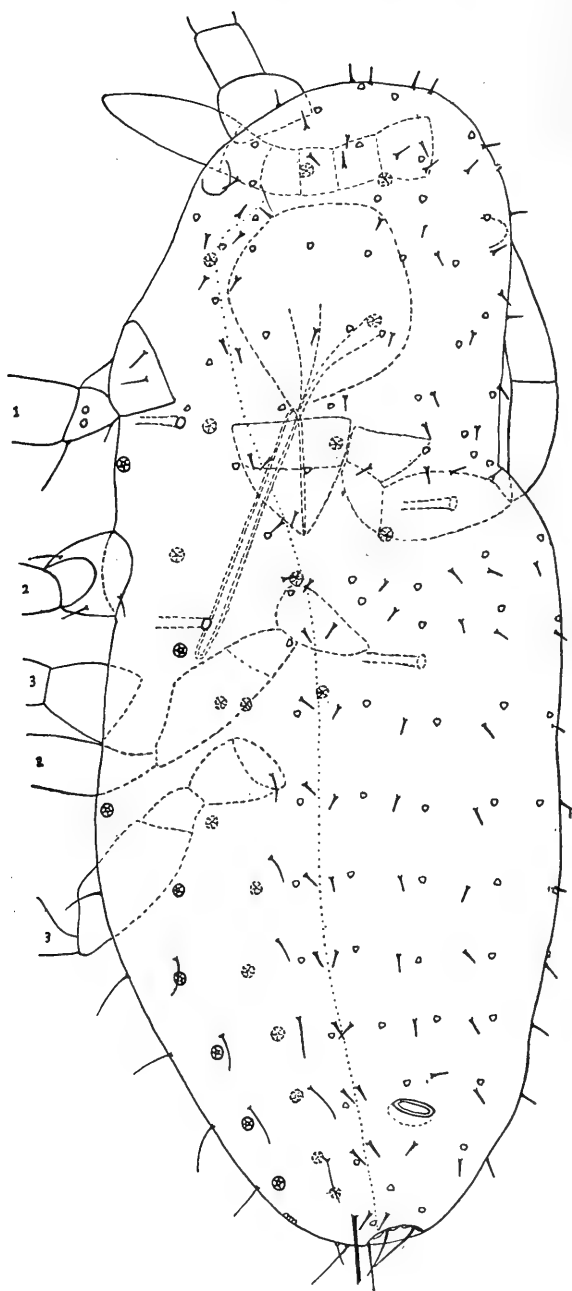
13—28. *Adult female.*

13. Seen from the ventral side. At the extremity of the body: anus, genital fissure and multilocular glands. 50 \times .
14. Left antenna; basal joint seen in the direction of its axis. 500 \times .
15. Right antenna, 3 apical joints. 500 \times .
16. Fore leg. 225 \times . See also fig. 32.
17. Middle leg. 225 \times .
18. Hind leg. 225 \times .
19. Claw. 500 \times .
20. Posterior end of abdomen, seen from the dorsal side, on which 7 multilocular glands are visible. 225 \times .
- 21—22. Posterior cerarii (c = base of cerarian spines, t = base of the apical hairs on the anal lobes). In fig. 22 two tubular glands are separately drawn. 500 \times .
23. Multilocular glands around the genital fissure. 500 \times .
24. Multilocular and trilocular gland pore; dorsal hair (short) and ventral hair (longer). 1000 \times .
25. Labium, seen from the dorsal side. Position of hairs; those on the ventral side indicated by a broken line. 750 \times .
26. Anal ring. 1000 \times .
27. Eye and base of antenna. 500 \times .
28. Anterior (*a.s.*) and posterior spiracle (*p.s.*). 500 \times .

29—36. *Additional figures.*

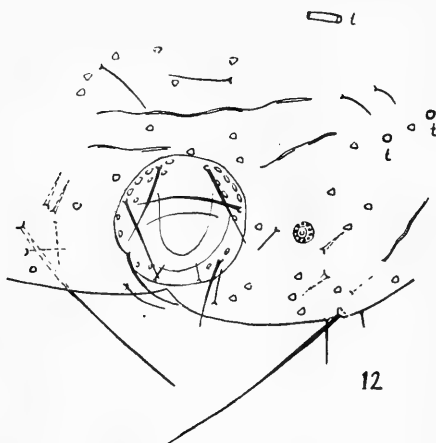
29. Second stage larva. Posterior cerarian spines. Apical hair on anal lobe. One of the anal hairs (bottom side). 750 \times .
 30. Second stage larva. Labium seen from the ventral side. Position of hairs (those on the dorsal side indicated by a broken line). 750 \times .
 31. First stage larva. Labium seen from the dorsal side. Position of hairs (those on the ventral side indicated by a broken line). 750 \times .
 32. Fore leg of the adult female. The hairs on tibia and tarsus, which were covered by adhering dirt, are only partly indicated. 500 \times .
 33. Fore leg of second stage larva. 500 \times .
 34. Fore leg of first stage larva. 500 \times .
 35. Hind leg of first stage larva. 500 \times .
 36. Hind leg of second stage larva. 500 \times .
-



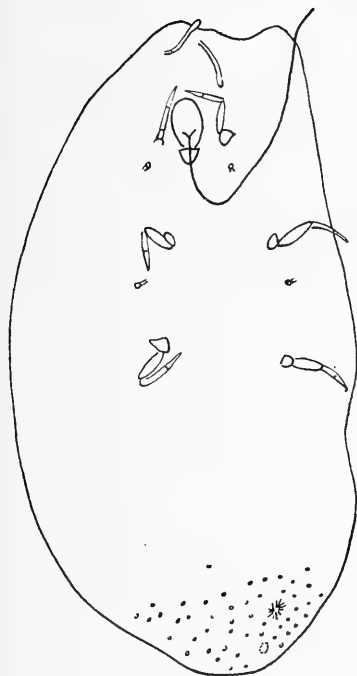




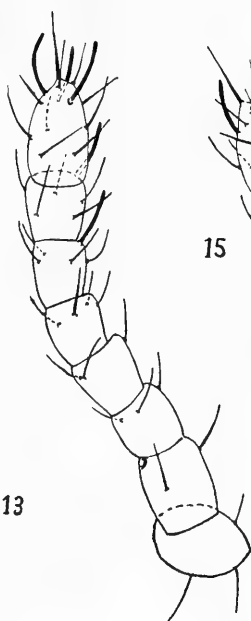
11



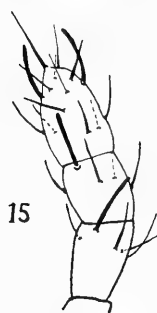
12



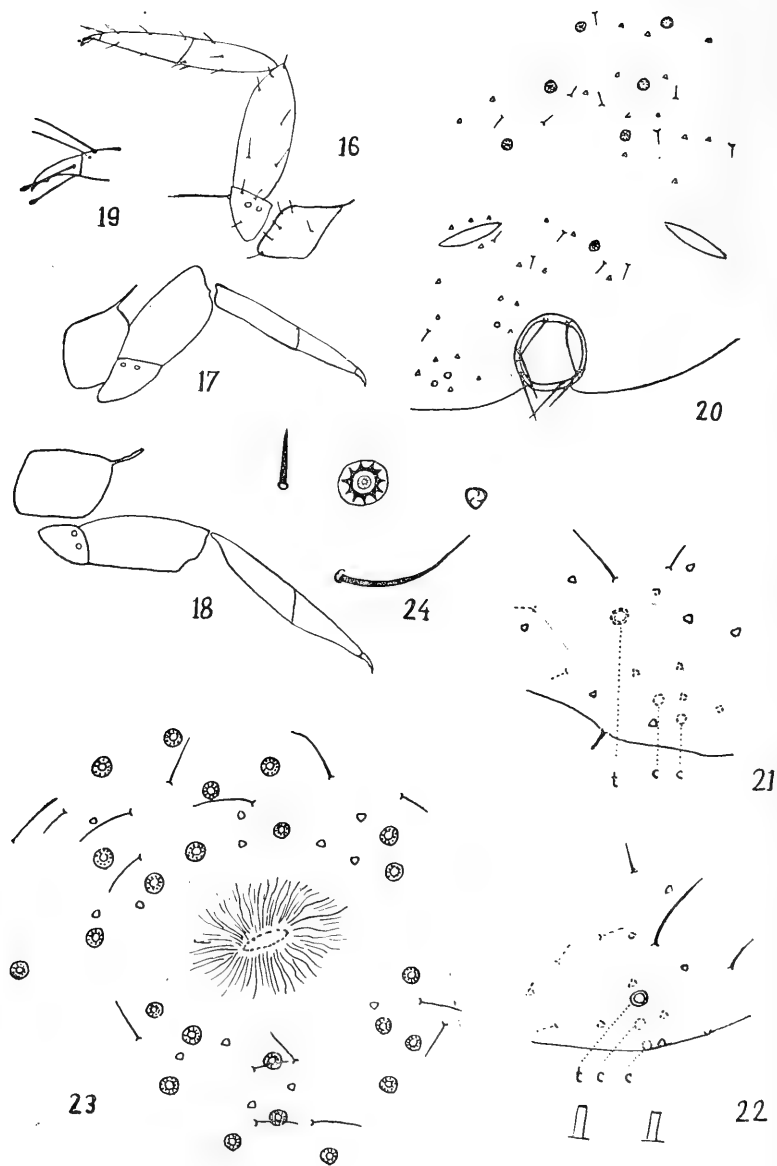
13

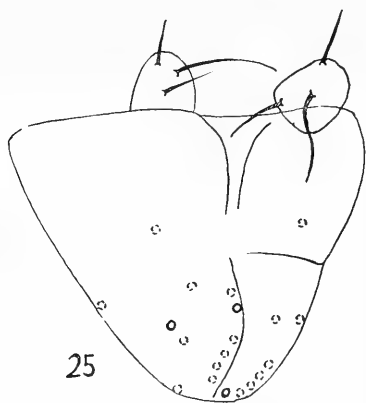
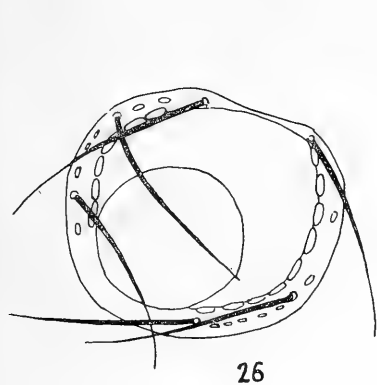


14

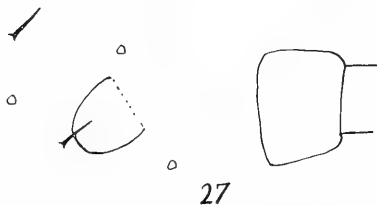


15

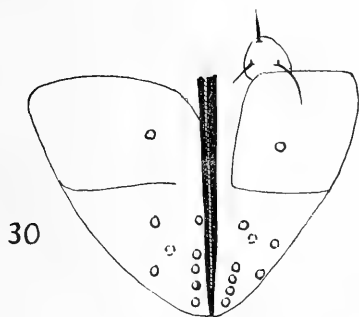




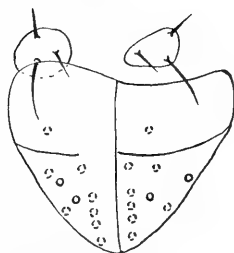
28



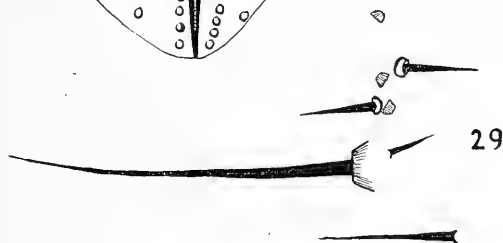
27



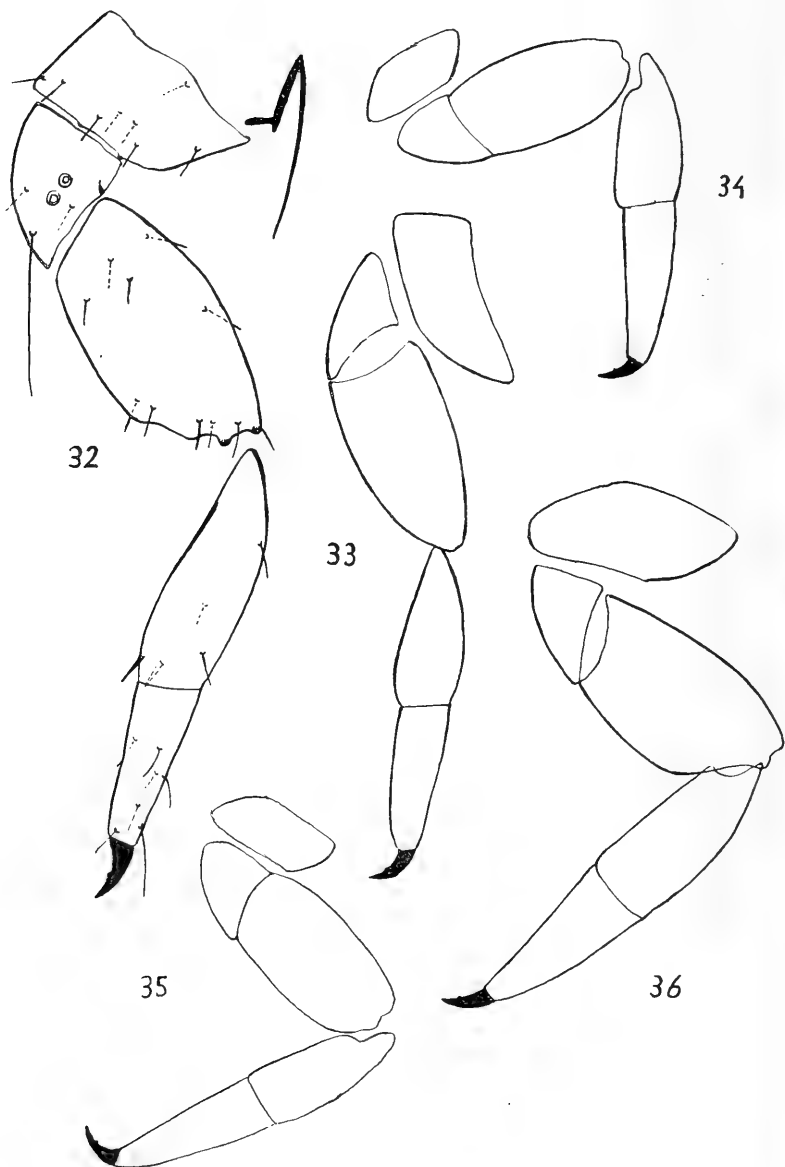
30



31



29



Le groupe de *Enoicyla* (Trichopt., Limnoph.)

par

F. SCHMID

Musée Zoologique de Lausanne

Le groupe de *Enoicyla* est caractérisé par les particularités suivantes : il contient les trois genres *Enoicyla* Ramb., *Enoicylopsis* Nav. et *Hypnotranus* Wall., tous trois de très faibles effectifs, totalisant ensemble cinq espèces, elles-même de petite taille.

La tête est courte et très large; les yeux sont très proéminents; le vertex est très fortement bombé. Les ailes sont assez grandes et plutôt étroites; l'aire anale des postérieures est peu développée, parfois réduite. La coloration est claire et unie : les nervures sont parfois très fortes; la nervulation est très variable chez la plupart des espèces. Aux ailes antérieures, R_1 est passablement arqué au niveau du ptérostigma et, chez *Enoicyla*, réuni à Sc par une nervule transversale. La cellule discoïdale est large, mais toujours plus courte que son pétiole. Chose curieuse, et fort rare chez les Limnophilides, la cellule thyridiale est également courte et possède un pétiole aussi long que la moitié de sa propre longueur. Fourche 3 toujours pétiolée, parfois assez longuement. Fourche 5 étroite ou pointue, même courtement pétiolée. Aux ailes postérieures, autre caractère exceptionnel, R_1 est très mince, ou même vestigial; lorsqu'il est encore visible, on remarque, chez plusieurs espèces, qu'il aboutit sur Sc avant le bord de l'aile. Cellule discoïdale courte. La médiane bifurque avant ou au niveau du début de la cellule discoïdale. Fourche 3 pétiolée ou pointue.

Génitalia ♂ : VIII^{me} segment sans tubercules. IX^{me} segment de largeur moyenne. Appendices supérieurs toujours très petits, arrondis et inermes. Appendices intermédiaires de taille grande ou moyenne. Appendices inférieurs larges et fortement soudés au IX^{me} segment; ils sont très peu proéminents et leur partie libre est très petite. Pénis petit et inerme. Titillateurs minces et spiniformes.

Génitalia ♀ : IX^{me} segment dorsal court et large. X^{me} segment également court et obtus. Les pièces ventrales du IX^{me} segment sont individuellement peu proéminentes, mais, à elles deux, forment une grosse pièce saillante dont la face inférieure est concave et surplombe l'écaille vulvaire; celle-ci est assez grande et de conformation variable.

Il convient encore de noter deux caractères fort importants qui ont fait la célébrité d'*Enoicyla*, mais que celui-ci partage avec les autres genres de son groupe : la ♀ est aptère ou brachyptère et a

(chez *Enoicyla*), ses appendices réduits ; les larves sont terrestres, habitent les endroits humides ou les très petits ruisseaux.

Le genre *Enoicyla* est très voisin de *Enoicylopsis*, tandis que *Hypnotranus* s'en éloigne déjà plus. Les espèces de ce groupe sont réparties dans le centre et le sud de l'Europe, de même qu'en Algérie.

Je décris également dans ce travail, le genre américain *Chyranda* qui, quoique caractéristique par le développement des palpes, la nervulation et certains caractères de l'armature génitale, se place néanmoins dans le voisinage du groupe de *Enoicyla*. Sa position systématique est intéressante, car elle est intermédiaire entre ce dernier et le groupe de *Stenophylax*.

Enoicyla

Le genre *Enoicyla* présente deux particularités très rares, du moins chez les Trichoptères européens : la larve est terrestre et il y a un dimorphisme sexuel très accentué.

MALE. Tête très courte et très large ; yeux petits et peu proéminents. Vertex très fortement convexe. Premier article des antennes un peu plus long que la tête ; les antennes sont fines, aussi longues ou un peu plus longues que les ailes antérieures. Palpes maxillaires minces et bien développés ; le premier article est très court, le deuxième atteint ou dépasse légèrement la base des antennes, le troisième est légèrement plus court que le deuxième. Pattes minces et très longues ; aux antérieures, le tibia est à peine plus court que le fémur ; le protarse est court ; il n'atteint que le tiers de la longueur du tibia. À sa base, le fémur porte un petit nombre de fortes spinules noires. Eperons 0, 2, 2. Epines, noires, peu nombreuses.

Ailes toujours grandes, mais de largeur variable. Les antérieures sont régulièrement arrondies à l'apex ; les postérieures sont à peine plus larges que les antérieures ; elles ne sont pas échancrées à la partie sous-apicale, mais, chez *pusilla*, elles sont fortement déprimées à cet endroit. Membrane alaire brunâtre, sans taches et revêtue d'une assez dense pilosité couchée. Frange longue, surtout dans l'aire anale des ailes postérieures. Nervures assez fortes, brunes et bien visibles ; elles portent quelques soies assez bien développées. La nervulation est très instable ; elle est sujette à de nombreuses et importantes variations, que je n'ai du reste pas décrites.

Aux ailes antérieures, R_1 est assez fortement courbé avant son extrémité ; il touche Sc en un point où y est réuni par une courte nervure transversale. Pour les anciens auteurs, c'est ce caractère qui était le plus important du genre. La cellule ptérostigmale, ainsi formée est large, mais elle n'est ni granuleuse, ni épaissie. La cellule discoïdale est large, courte et à peu près triangulaire ; elle est toujours moins longue que son pétiole. La cellule thyridiale est deux fois plus longue que son pétiole. La cellule sous-radiale se termine obliquement un peu avant la discoïdale. L'anastomose est peu brisée et oblique vers l'arrière. F_3 pointue, sessile ou pétiolée. F_5 sessile. Aux ailes postérieures, R_1 est vestigial ; parfois presque invisible, parfois plus apparent, il se termine sur la sous-costale, un peu avant

l'apex de celle-ci. F_1 et f_3 sessiles ou pétiolées. Cellule discoïdale, comme aux ailes antérieures, courte et triangulaire. La médiane bifurque un peu avant le niveau du début de la cellule discoïdale.

Génitalia: VIII^{me} tergite avec ou sans spinules; lorsque celles-ci sont présentes, elles sont petites et peu nombreuses. IX^{me} segment de largeur médiocre; son bord moyen est vertical ou très oblique; l'angle moyen est nul ou très obtus. Le IX^{me} segment, dans son ensemble, est évasé vers l'arrière; on pourrait le comparer à un tronc de cône dont la face supérieure serait tournée vers l'avant et soudée au VIII^{me} segment et dont la base porterait les génitalia. Cette disposition est très nette chez *reichenbachi*, chez qui le bord postérieur du IX^{me} segment n'est pas recourbé vers l'intérieur. Dorsalement, le IX^{me} segment est relativement large et porte parfois, en son milieu, une forte proéminence rappelant celle des espèces d'*Anabolia*, groupe de *concentrica*. Appendices supérieurs très petits, régulièrement arrondis, concaves et de position très latérale. Appendices intermédiaires bien développés, spiniformes et dirigés obliquement vers le haut; ils sont insérés sur des épaississements assez grands. Appendices inférieurs toujours peu proéminents; ils sont largement soudés au IX^{me} segment et leur partie libre est nulle ou minuscule; ils rappellent beaucoup ceux des espèces du genre *Stenophylax*, groupe de *permistus*. Appareil pénial de taille moyenne. Le pénis est en général mince et les titillateurs spiniformes.

Femelle: la ♀ n'est connue que chez deux espèces: *pusilla* et *reichenbachi*. Chez *pusilla*, elle est presque complètement aptère, alors que chez *reichenbachi* elle possède des ailes presque aussi longues que le corps. Cette réduction des ailes entraîne toute une série de modifications qui sont sans doute en relation avec la vie sédentaire et terrestre. L'importance de ces modifications est sûrement fonction de la réduction des ailes car elles sont nettement plus accentuées chez *pusilla* que chez *reichenbachi*; elles seront examinées en cours de description. La biologie de ces ♀ ♀ a été l'objet de plusieurs publications que je ne cite pas ici, ce travail ayant un but purement systématique.

Le corps est épais, massif et très peu chitineux; l'abdomen a de très fortes proportions, étant le siège de la principale activité de la ♀: la reproduction; après la ponte, il est fortement aplati latéralement. La tête est petite; vue de dessus, elle est quadrangulaire (fig. 6); les angles latéraux postérieurs sont fortement proéminents. Les yeux sont très petits et peu saillants; ils occupent l'angle latéral antérieur. Le vertex est convexe et porte deux très petits tubercules arrondis. Antennes épaisses, à peu près aussi longues que le corps et formées de brefs articles. Palpes courts, épais et très petits; chez *pusilla*, les articles sont presque globuleux (fig. 7). Thorax peu développé et de structure très simplifiée; les trois segments sont de taille assez peu différente; le mésonotum est le plus large; il est formé de deux sclérites seulement, alors que les pro-et métanotum n'en comprennent qu'un. Les hanches sont très peu développées. Les pattes sont courtes et minces; ce sont de faibles organes qui ne

doivent permettre qu'une marche très lente. Eperons 0, 2, 2. Epines noires, plus nombreuses que chez le ♂. Il n'y a qu'une paire d'ailes, réduites à des moignons légèrement velus et sans trace de nervulation chez *pusilla*; chez *reichenbachii*, il y en a deux paires, plus développées et atteignant le VII^{me} segment abdominal; elles portent une nervulation réduite, quoique reconnaissable (fig. 13).

Génitalia : partie dorsale du IX^{me} segment très courte, mais large et bien développée latéralement. X^{me} segment court et massif; il forme deux gros lobes très obtus; la cavité anale est étroite; ses parois sont verticales et assez fortement chitineuses. Pièces ventrales du IX^{me} segment proéminentes et légèrement concaves; à elles deux, elles constituent un fort appendice triangulaire dont la face inférieure ménage une vaste et profonde cavité dominant l'écaille vulvaire. Celle-ci est de conformation inattendue et compliquée, que l'on peut, du reste, interpréter de différentes manières. Le lobe central est petit et en forme de languette. Les lobes latéraux sont au contraire très développés, concaves vers l'arrière et soudés l'un à l'autre derrière le lobe médian. Latéralement, à sa base, l'écaille vulvaire porte deux petits appendices pointus et en forme de pyramide triangulaire. On pourrait aussi penser que les petits appendices pyramidaux sont les lobes latéraux de l'écaille vulvaire et que ce que j'appelle ci-dessus les lobes latéraux soudés sont en réalité un lobe médian échancré pourvu alors d'une languette médiane supplémentaire.

Le genre *Enoicyla* contient trois espèces fort voisines, de très petite taille et répandues dans le centre et le sud de l'Europe.

Enoicyla pusilla Burm.

Limnophilus pusillus 1839 Burmeister, Handb. d. Ent. II, p. 931.

Enoicyla sylvatica 1842 Rambur, Hist. Nat. Ins. Nev. p. 488.

Dromophila montana 1850 Von Heyden, Stett. Ent. Zeit. p. 83.

Enoicyla pusilla 1876 McLachlan, Mon. Rev. Syn. p. 207—208, pl. 22, fig. 1—7.

Enoicyla pusilla 1920 Döhler, Zool. Anzeiger 51, p. 4—6.

Enoicyla pusilla Auctorum.

MALE. Face dorsale du corps entièrement noir luisant. Antennes et face noire. Palpes maxillaires roux à la base et bruns à l'apex; ils sont d'ordinaire dressés vers le haut, les 2^{me} et 3^{me} articles étant dans le prolongement l'un de l'autre. Pleures, pattes et abdomen brun roux. Ailes antérieures brun clair, avec les nervures brun foncé et bien visibles. Ailes postérieures un peu plus claires, à nervures concolores. La forme des ailes est caractéristique. Les antérieures sont très allongées et régulièrement arrondies à l'apex (fig. 1); les postérieures ont leur bord légèrement échancrées à la partie sous-apicale et ont une aire anale très étroite; de ce fait, elles ont la forme d'une bande assez régulière, plus étroite que les ailes antérieures. Nervulation: aux ailes antérieures. R₁ est assez fortement courbé au niveau du ptérostigma; il touche la Sc en un point, ou y est réuni par une courte nervule. Cellule discoidale triangulaire, toujours nettement plus courte que son pétiole. Cellule

thyridiale également courte, une fois et demie plus longue que son pédoncule. F_1 sessile ; f_3 pétiolée. Anastomose peu brisée et assez fortement oblique vers l'arrière. Aux ailes postérieures, R_1 est assez bien visible. La cellule discoïdale est courte. Les f_1 et 3 sont

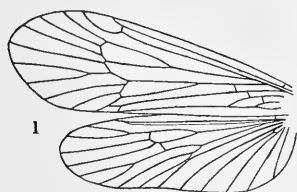


Fig. 1.
Enoicyla pusilla Burm. ailes du ♂.

longuement pétiolées. La cellule apicale 4 a toujours un parcours commun avec la cellule discoïdale ; la médiane bifurque, peu brusquement, un peu avant le niveau du début de la cellule discoïdale.

Génitalia ♂. VIII^{me} segment sans zone recouverte de spinules. IX^{me} segment assez étroit sur tout son pourtour ; il n'est pas proéminent au milieu de son bord dorsal ; il est peu évasé vers l'arrière et ses angles moyens sont peu proéminents (fig. 2—3). Appendices

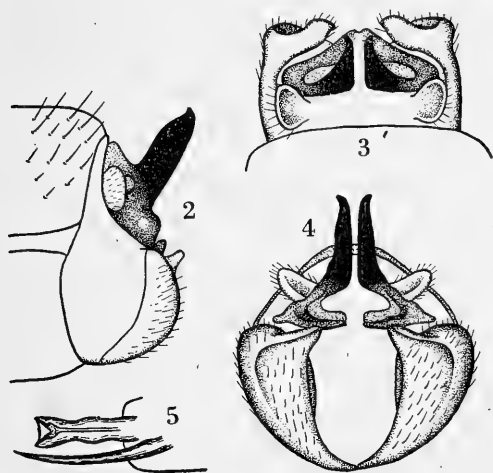


Fig. 2—5.
Enoicyla pusilla Fabr., armature génitale ♂. — fig. 2, vue de profil. — fig. 3, vue de dessus. — fig. 4, vue de face. — fig. 5, appareil pénial.

supérieurs petits, arrondis et concaves. Les appendices intermédiaires sont au contraire bien développés ; ils ont la forme d'une forte lamelle chitineuse, mince et tranchante, dirigée obliquement vers le haut et dont l'apex dépasse la face dorsale de l'abdomen. A l'apex, ils sont amincis et brusquement, quoique faiblement, recourbés vers le haut (fig. 2). Épaississements du X^{me} segment bien développés et fortement recourbés sur eux-même, en fer à cheval. Appendices inférieurs gros, massifs et peu proéminents (fig. 2—4) ; ils sont entièrement soudés au IX^{me} segment ; sur leur face postérieure, ils présentent une large et forte concavité (fig. 4) ; leurs angles api-

caux internes sont assez fortement développés et proéminents ; la concavité s'y prolonge jusqu'à l'apex et leur donne une section triangulaire. Appareil pénial petit. Le pénis est tronqué à l'apex ; les titillateurs sont spiniformes, un peu arqués et plus longs que le pénis.

La FEMELLE a été examinée en détail dans la description géri-

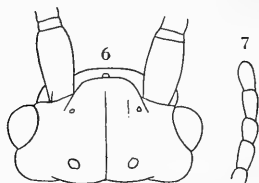


Fig. 6. *Enoicyla pusilla* Fabr. ♀, tête vue de dessus — fig. 7, id., palpes maxillaires.

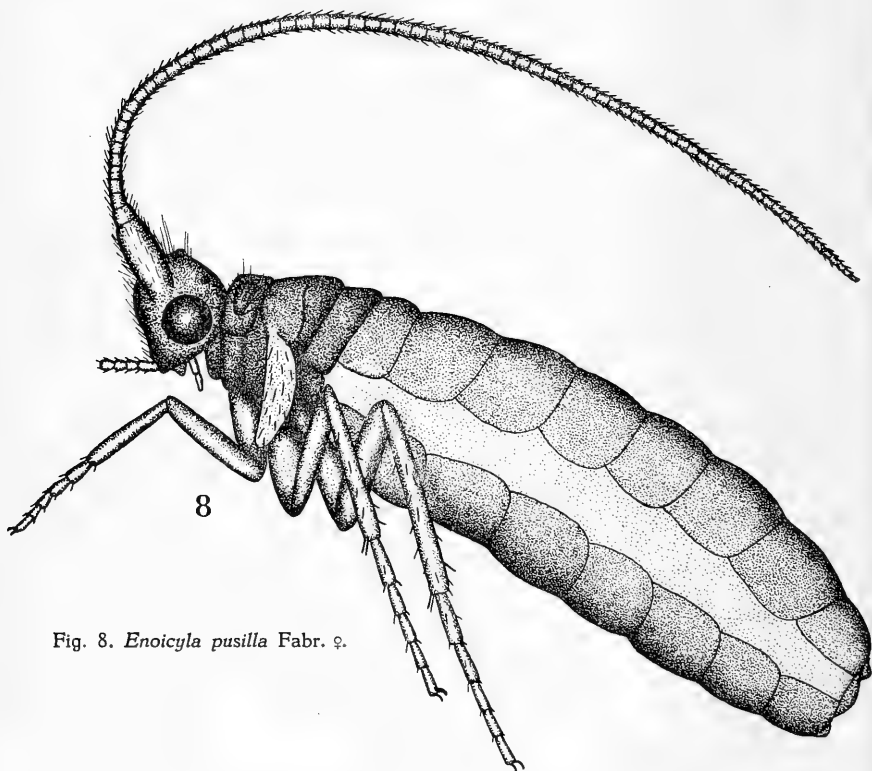


Fig. 8. *Enoicyla pusilla* Fabr. ♀.

que. Elle n'a, chez *pusilla*, qu'une seule paire d'ailes, extrêmement réduites. Tous les appendices céphaliques et thoraciques sont du reste très grêles et petits, beaucoup plus que chez *reichenbachii*. Génitalia figures 9—11.

Envergure ♂ 11,5—15,5 mm. Longueur du corps de la ♀ 5 mm.

Cette espèce a une large aire de répartition géographique ; on la trouve dans une grande partie du centre et de l'ouest de l'Europe : Angleterre, France, Allemagne centrale et occidentale, Belgique, Hollande et Suisse. Elle se rencontre de septembre à novembre, souvent en grand nombre. En Suisse romande, je l'ai trouvée, isolé-

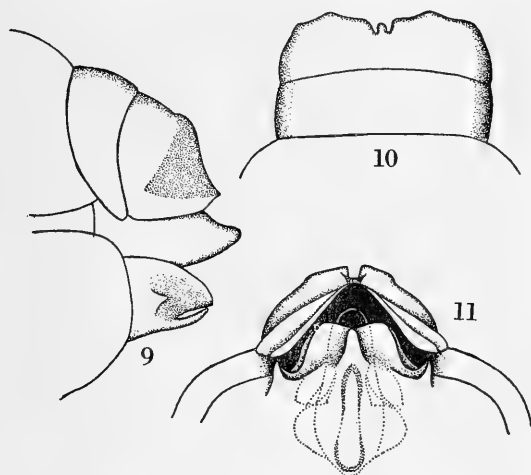


Fig. 9-11. *Enoicyla pusilla* Fabr., armatura génitale ♀
fig. 9, vue de profil
— fig. 10, vue de dessus — fig. 11, vue de dessous.

ment, dans plusieurs localités des préAlpes, entre 800 et 1300 m. d'altitude.

En. pusilla est connue depuis fort longtemps en dépit de sa petite taille. Elle a été l'objet de nombreux travaux ; elle est très voisine de *reichenbachii* avec laquelle elle a été parfois confondue.

Enoicyla reichenbachii Kol.

Ptyopteryx reichenbachii 1848 Kolenati, Gen. et Spec. Trich. I, p. 74, pl. II, fig. 12.

Enoicyla amoena 1864 Hagen, Stett. Ent. Zeit. p. 120.

Enoicyla amoena 1876 McLachlan, Mon. Rev. Syn. p. 208.

Enoicyla costae 1876 McLachlan, Mon. Rev. Syn. p. 209 partim.

Enoicyla reichenbachii 1920 Döhler, Zool. Anzeig. 51, p. 6—11, fig. 1—3.

Enoicyla amoena Auctorum.

MALE. Tête et dessus du thorax entièrement brun roux. Antennes concolores. Palpes maxillaires plus longs et plus minces que ceux de *pusilla*. Palpes et pattes jaune roux, assez clairs. Pleures et abdomen roux. Ailes entièrement rousses, avec les nervures assez bien visibles. Ailes grandes et larges (fig. 12). Les antérieures sont très larges au niveau de l'anastomose et régulièrement arrondies à l'apex. Les postérieures sont à peu près aussi larges que les antérieures ; elles ne sont pas échancrées à l'apex et n'ont pas une aire anale très large. Aux ailes antérieures, R_1 est très fortement courbé au niveau du ptérostigma et uni à Sc par une courte nervure

transverse ; parfois, il la touche même en un point. Cellule discoïdale assez large, mais un peu plus courte que son pétiole. Anastomose passablement brisée et légèrement oblique vers l'arrière. F_3 brièvement pétiolée. Cellule thyridiale 3,5 fois plus longue que son pétiole. Aux ailes postérieures, la cellule est un peu plus courte qu'aux antérieures. L'anastomose est un peu oblique vers l'arrière. F_1 et f_2 sessiles, f_3 pointue. La médiane bifurque brusquement un peu avant le niveau du début de la cellule discoïdale.

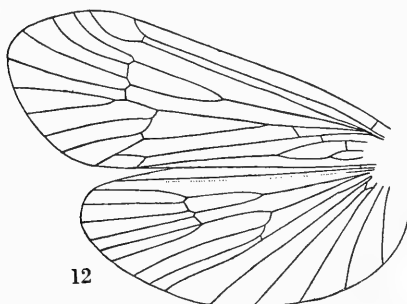
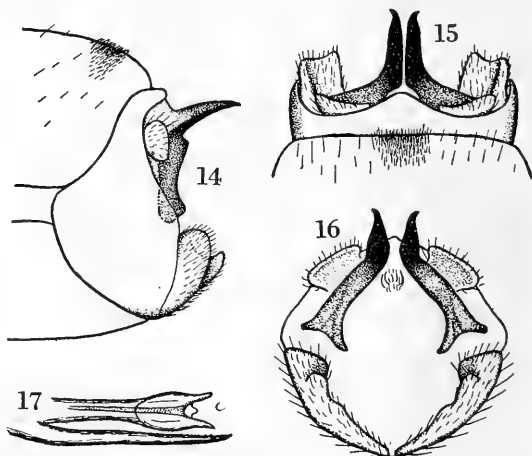


Fig. 12. *Enoicyla reichenbachii* Kol.,
nervulation du ♂.

Génitalia : VIII^{me} segment avec une très petite zone recouverte de très fines spinules. IX^{me} segment très large latéralement ; dorsalement, il est relativement bien développé et, en son milieu, il présente une forte proéminence (figs 14—15) ; il est fortement évasé vers l'arrière et son bord moyen n'est pas recourbé vers l'intérieur (fig. 16). Appendices supérieurs petits, assez allongés, peu

Fig. 14-17. *Enoicyla reichenbachii* Kol., armature génitale ♂ —
fig. 14, vue de profil —
fig. 15, vue de dessus
— fig. 16, vue de face
— fig. 17, appareil pénial.



proéminents et concaves. Appendices intermédiaires de taille moyenne ; ils sont minces, aigus à l'apex et disposés presque horizontalement et faiblement recourbés vers le bas (fig. 14). Épaississements du X^{me} segment allongés et bifides à l'apex. Appendices inférieurs relativement petits et proéminents ; ils sont soudés au IX^{me} segment sur une faible longueur ; ils sont bifides à l'apex,

chaque branche ayant la forme d'une palette arrondie, séparée de l'autre par une assez forte concavité (fig. 14, 16). Appareil pénial assez mince et allongé; le pénis se termine par deux petites dents assez largement séparées et divergentes (fig. 17). Titillateurs un peu plus longs que le pénis; ils sont spiniformes et denticulés du côté interne.

La FEMELLE n'est connue que depuis la monographie de DÖHLER (1920). Les antennes sont nettement plus longues que le corps. Les yeux sont plus gros et les angles postérieurs de la tête moins proéminents que chez *pusilla*. Les palpes sont formés d'articles assez allongés. Les pattes sont assez fortes. Les ailes atteignent presque l'apex de l'abdomen et présentent une nervulation nette quoique

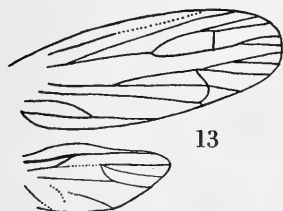


Fig. 13. *Enoicyla reichenbachi* Kol., nervulation de la ♀.

très réduite (fig. 13); leur nervures sont recouvertes de fortes soies. Génitalia très voisins de ceux de *pusilla*.

Envergure ♂ 15—17 mm. Longueur de la ♀ 4 mm.

Cette espèce a une aire de répartition beaucoup plus restreinte que celle de *pusilla*. On ne la trouve qu'en Europe centrale: Allemagne et Suisse alémanique. Elle a aussi été signalée par Ris du sud des Alpes (Mendrisio). Elle est automnale, comme *pusilla*. Systématiquement, elle en est du reste très voisine; elle s'en distingue surtout par sa taille plus grande, ses larges ailes et par ses appendices inférieurs bifides.

Enoicyla costae McL.

Enoicyla costae 1876 McLachlan, Mon. Rev. Syn. p. 208—209, pl. 23, fig. 1—3.

Enoicyla costae 1884 McLachlan, Mon. Rev. Suppl. Part. II, p. 44.

MALE. Corps uniformément roux clair. Pattes jaune roux, un peu plus claires. Ailes de forme et de coloration identiques à celle de *reichenbachi*, mais la nervulation est un peu différente. Aux ailes antérieures, la cellule discoïdale est un peu plus longue que son pétiole; la f_3 est pointue, mais sessile. Aux ailes postérieures, R_1 est un peu mieux visible que chez *reichenbachi*; la cellule discoïdale est aussi longue qu'aux antérieures. La médiane bifurque juste après le niveau du début de la cellule discoïdale. F_3 pointue, mais sessile.

Génitalia: VIII^{me} tergite avec une zone arrondie portant de forts et courts tubercules. IX^{me} segment moyennement large latéralement et pas fortement évasé; angles moyens obtus; au milieu de son bord dorsal, le IX^{me} segment est prolongé par une forte proéminence membraneuse, recouverte de poils et dont l'apex arrive

jusqu'entre les appendices intermédiaires (fig. 19). Appendices supérieurs très petits et globuleux. Appendices intermédiaires de taille moyenne; ils sont assez forts et recourbés en ergot vers le haut (fig. 18, 20). Epaississements latéraux du X^{me} segment bien développés et fortement allongés. Appendices inférieurs de forme simple; ils ne sont pas très larges, mais assez proéminents et sans

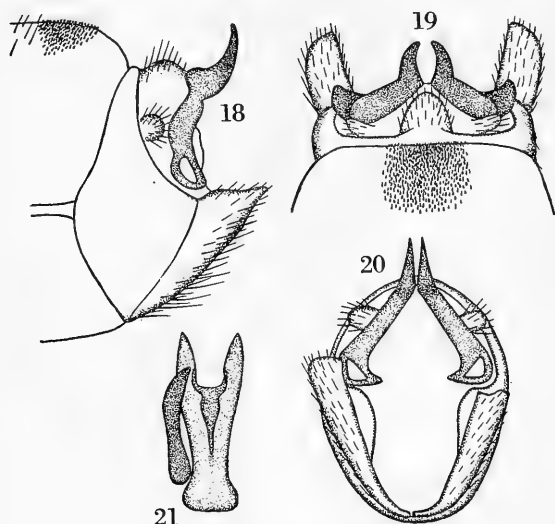


Fig. 18-21.

Enoicyla costae McL.,
armature génitale ♂
— fig. 18, vue de profil — fig. 19, vue de
dessus — fig. 20, vue
de face — fig. 21,
appareil pénial.

concavité (fig. 18—20); ils sont obliques vers le haut et leur partie soudée au IX^{me} segment est large; la partie libre est bien développée, épaisse à sa base et mince à l'apex, qui apparaît quadrangulaire, vue de face (fig. 20). Appareil pénial court, très épais et chitineux. Le pénis porte à l'apex une profonde et large échancre qui le divise en deux branches divergentes et pointues (fig. 21). Titillateurs épais et chitineux, beaucoup plus courts que le pénis.

♀ inconnue.

Envergure 16 mm.

Cette espèce n'est connue que par deux ♂♂, signalés déjà par McLACHLAN, l'un provenant de Naples et l'autre de Grèce (Parnasse). C'est ce dernier, contenu dans la collection ALBARDA, qui est décrit et figuré ci-dessus.

En. costae est plus proche parent de *reichenbachii* que de *pusilla*. Ceci apparaît par la forme des ailes et par plusieurs caractères de l'armature génitale. *En. costae* est néanmoins une forme caractéristique en particulier par ses appendices intermédiaires et inférieurs, de même que par la conformation de l'appareil pénial.

Enoicylopsis Nav.

Enoicylopsis peyerimhoffi a été décrit par NAVAS d'après une série d'individus trouvés par DE PEYERIMHOFF en Algérie. Par la

suite, LESTAGE redécrivit l'espèce d'après des spécimens de la série originale en insistant de façon toute spéciale sur la grande variabilité de la nervulation. Malgré mes recherches, je n'ai retrouvé de spécimens de cette espèce ni dans la collection NAVAS, ni au musée de Paris. M. DE PEYERIMHOFF m'a communiqué qu'il n'en possédait plus, les ayant tous envoyés à NAVAS. Seule, la collection LESTAGE contient encore quatre individus, tous sans abdomen et en très mauvais état.

La description ci-dessous est donc basée sur celles de NAVAS, de LESTAGE, de même que sur les maigres caractères fournis par les spécimens de la collection de ce dernier auteur. Ceux-ci ne m'ont pas fourni de caractères génériques bien nets. Je maintiens néanmoins le genre *Enoicylopsis* en attendant un plus abondant matériel.

Enoicylopsis peyerimhoffi Nav.

Enoicylopsis peyerimhoffi 1917 Navas, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 8, p. 15—17, fig. 1—4.

Enoicylopsis peyerimhoffi 1921 Lestage, Ann. Soc. Ent. Belg. 61, p. 344—348, 2 fig.

La coloration est à peu près semblable à celle de *En. pusilla*. Le corps est brun, très foncé; les ailes sont brun clair, avec la nervulation brune, bien visible. Tête courte et très large, avec le vertex proéminent et très convexe. Les longueurs relatives des articles des tarsi, du tibia et du fémur antérieurs sont identiques à celles de *En. pusilla*. Eperons ♂ 1, 2, 2; ♀ 0, 2, 2. Les ailes du ♂ ont une forme intermédiaire entre celle de *En. pusilla* et *reichenbachii*: les antérieures sont étroites et régulièrement arrondies à l'apex. Les nervures sont fortes. Les ailes postérieures sont un peu plus larges que les antérieures et non déprimées sous l'apex. La pilosité est bien développée et les franges sont très longues aux deux

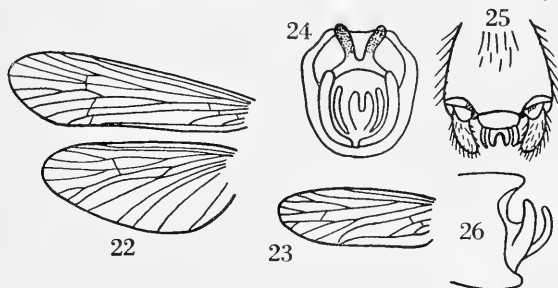


Fig. 22-26. *Enoicylopsis peyerimhoffi* Nav. — fig. 22, ailes du ♂ — fig. 23, aile antérieure de la ♀ — fig. 24, armature génitale du ♂ vue de face — fig. 25, id., vue de dessus — fig. 26, id., vue de profil (22, 23 d'après NAVAS, 24—26 d'après LESTAGE).

ailes. La nervulation présente une „inconstance extraordinaire” décrite et figurée par LESTAGE; je ne m'y attarde donc pas. La plus importante anomalie est la disparition, tantôt aux ailes antérieures,

tantôt aux ailes postérieures, de la cellule discoïdale. La figure de NAVAS, à une erreur près (absence de Cu2), représente la nervulation d'un spécimen normal tel que j'en ai retrouvé dans la collection LESTAGE. Aux ailes antérieures, R_1 est passablement courbé avant l'apex; ordinairement, il est réuni à Sc par une courte nervure transversale, ou, plus fortement coudé, il la touche lui-même en un point. La cellule discoïdale est aussi longue que son pétiole (fig. 22). La thyridiale est longuement pétiolée et atteint les $3/5$ de la longueur de son pédoncule. F_1 assez large et oblique à la base; f_2 étroite; f_3 assez longuement pétiolée; f_5 pointue. Aux ailes postérieures, R_1 est bien visible. F_1 et f_3 assez longuement pétiolées, surtout f_3 ; f_2 pointue et sessile; cellule sous-radiale très oblique à l'apex. La médiane bifurque, de façon peu brusque, au niveau du début de la cellule discoïdale.

La ♀ est brachyptère; ses ailes sont très petites, quoique moins réduites que celles de *reichenbachii*. La nervulation est bien visible et presque complète; elle a été figurée par NAVAS (fig. 23). La cellule discoïdale est absente; on distingue les f_1 , f_2 et f_5 . Mais, sans doute, la variabilité de la nervulation est-elle encore plus forte que chez le ♂.

L'armature génitale du ♂ n'est connue que par les médiocres dessins de LESTAGE (fig. 24—26). Les appendices supérieurs sont probablement petits et peu proéminents. Les appendices intermédiaires sont, au contraire, assez gros, divergents, et bien visibles. Appendices inférieurs proéminents et dirigés verticalement. Pénis large et bifide à l'apex. Titillateurs spiniformes.

En. peyerimhoffi est, à l'instar des espèces du genre *Enoicyla*, une forme à larve terrestre et à ♀ brachyptère. Les spécimens typiques ont été capturés „dans la forêt de Ait-Ali (Haizer), à 950 m. d'altitude, dans les dépressions un peu humides, entre 4 et 5 heures du soir, sur les herbes. (Forêt de Quercus ilex, orientée au nord, dans une région froide). Massif du Djurdjura occidental (Algérie) 12-14-X”.

Comme il ressort de la description ci-dessus, le genre *Enoicylopsis* est encore assez mal connu. Il est incontestablement voisin de *Enoicyla* par le brachyptérisme de la ♀, par la vie terrestre des larves, par la nervulation du ♂, avec, comme caractères remarquables la faible longueur de la cellule thyridiale et certaines fourches pétiolées. L'armature génitale paraît assez voisine de celle de *Enoicyla*. De même, la grande variabilité de la nervulation constitue un caractère commun aux deux genres.

Hypnotranus Wall.

Tête très courte et très large; yeux petits, tournés vers l'avant et peu proéminents; ils sont un peu plus gros chez le ♂ que chez la ♀. Vertex un peu moins bombé que chez *Enoicyla*. Premier article des antennes aussi long que la tête; antennes minces, à peu près aussi longues que les ailes antérieures. Palpes maxillaires assez bien développés; chez le ♂, le premier article est très court; l'apex du deuxième atteint la base des antennes; le deuxième est un peu plus

long que le troisième. Pattes minces et moyennement longues ; aux antérieures, le tibia est à peine plus court que le fémur ; le protarse est très long ; il est plus grand que la moitié du tibia. Les pattes antérieures ne portent pas de brosse. Eperons 1, 3, 4. Chez le ♂, les ailes sont grandes ; chez la ♀, elles sont de taille variable, quoique toujours nettement plus petites que chez le ♂ ; la ♀ n'est toutefois pas brachyptère. La forme des ailes et la nervulation sont identiques chez les deux sexes. Les ailes sont assez étroites ; à l'apex, les antérieures sont régulièrement arrondies ; les postérieures sont passablement plus larges que les antérieures et ne portent pas d'échancrure sous-apicale. Membrane pâle, sans tache, fine et assez densément velue. Nervures pâles, très fines et peu visibles ; elles portent de rares soies assez bien développées.

La nervulation est assez voisine de celle de *Enoicyla*, mais elle s'en distingue par de nombreux caractères ; elle est également assez variable. Aux ailes antérieures, R_1 est peu courbé au niveau du ptérostigma et non réuni à Sc par une nervule. Cellule discoïdale aussi longue que son pétiole et assez étroite (fig. 27). La cellule

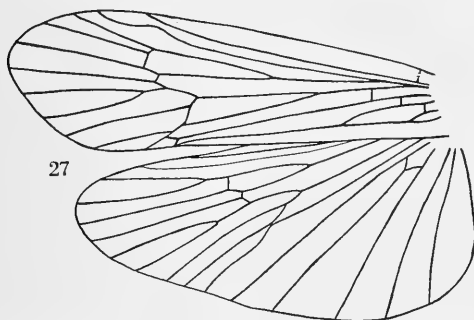


Fig. 27.
Hypnotranus picicornis Pict.,
ailes du ♂.

sous-radiale se termine bien avant la cellule discoïdale ; l'anastomose est donc très oblique et passablement brisée (fig. 27) ; elle est de conformation assez variable car la f_1 , en général étroite à la base, est parfois large, et même parfois pétiolée. De même, la t_4 est parfois longue, parfois absente. F_3 toujours assez longuement pétiolée. Cellule thyridiale pétiolée, environ 2,5 fois plus longue que son pédoncule ; elle est large à l'apex. F_5 toujours pétiolée.

Aux ailes postérieures, R_1 est vestigial sur tout son quart apical. F_1 et f_3 pétiolées, la première moins longuement que la troisième. Cellule discoïdale assez large. Cellule sous-radiale peu oblique à l'apex, et se terminant avant la discoïdale. La médiane bifurque un peu après le niveau du début de la cellule discoïdale (fig. 27).

Génitalia ♂ : IXme segment étroit latéralement et ventralement ; il n'est pas évasé vers l'arrière. Appendices supérieurs de taille moyenne, concaves et arrondis. Appendices intermédiaires petits et spiniformes. Appendices inférieurs larges, complètement soudés au IXme segment et pas proéminents. Pénis membraneux et de forme simple. Titillateurs spiniformes.

Génitalia ♀ : partie dorsale du IXme segment bien dévelop-

pée. X^{me} segment petit et court, apparaissant comme deux petits lobes arrondis. Pièces ventrales du IX^{me} segment peu proéminentes et formant, à elles deux, une grosse pièce dont la face inférieure est concave et domine l'entrée de la cavité vaginale. Ecaille vulvaire grande, à lobes fortement proéminents.

Ce genre ne contient qu'une seule espèce, *pivicornis*, qui en est le générotipe.

Le genre *Hypnotranus* est très voisin de *Enoicyla*. Cela est visible par la forme de la tête, à de nombreux caractères de l'armature génitale et de la nervulation, tels que la f_3 des ailes antérieures et les f_1 et 3 des postérieures qui sont pédonculées, la cellule thyridiale des antérieures courte et la réduction de R_1 aux postérieures. Les armatures génitales présentent aussi de nombreux traits communs. Les ailes de la ♀ sont nettement plus petites que celles du ♂. *H. pivicornis* fréquente les terrains marécageux et les cours d'eaux minuscules. De fait, il occupe une position intermédiaire entre le genre *Enoicyla* et les Trichoptères franchement aquatiques.

L'étude de la larve a conduit ANKER NIELSEN à admettre que le genre *Hypnotranus* est l'un des plus primitifs de la famille (Vidensk. Medd. Dansk. Nat. Foren. 107, 1943, p. 116).

Hypnotranus pivicornis Pict.

Phryganea pivicornis 1834 Pictet, Recherches p. 155, pl. 11, fig. 3.

Phryganea puberula 1840 Zetterstedt, Ins. Lapp. p. 1066.

Limnephila nigrita 1842 Rambur, Hist. Nat. Ins. Névr., p. 480.

Stenophylax pivicornis 1876 McLachlan, Mon. Rev. Syn. p. 122, pl. 13, fig. 1—3.

Parachiona pivicornis 1891 Thomson, Opusc. Ent. 15, p. 1592.

Hypnotranus pivicornis 1891 Wallengren, Skand. Neur. 2, p. 70.

Hypnotranus pivicornis Auctorum.

Corps entièrement noir et luisant, de même que l'armature cépha-

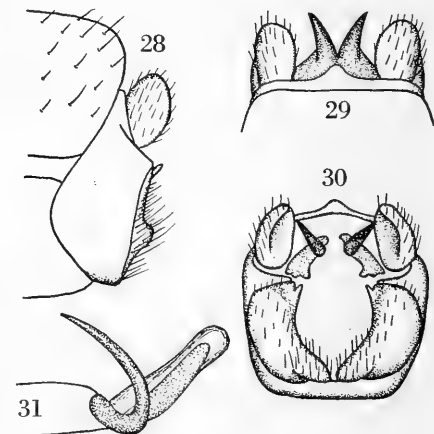


Fig. 28-31.

Hypnotranus pivicornis Pict., armature génitale ♂ — fig. 28, vue de profil — fig. 29, vue de dessus — fig. 30, vue de face — fig. 31, appareil pénial.

lique. Fémurs brun foncé ; tibias jaunâtres ; tarses jaune gris, devenant de plus en plus foncés à l'apex.

Ailes antérieures brunes, très claires, avec un reflet gris produit par la pilosité. Ailes postérieures hyalines, gris très clair.

Génitalia ♂ : IXme segment assez large latéralement et ventralement ; dorsalement, il est bien développé et il forme, en son milieu, une proéminence triangulaire (figs. 29—30). Angles moyens allongés et bordant vers le haut les appendices inférieurs (fig. 30). Appendices supérieurs assez gros, régulièrement ovales, sans dents ni pointes chitineuses ; ils sont assez épais et régulièrement concaves. Appendices intermédiaires petits et spiniformes ; ils sont assez largement séparés l'un de l'autre et insérés sur des épaississements latéraux du Xme segment peu développés (fig. 30). Les appendices inférieurs rappellent beaucoup ceux des *Stenophylax* du groupe de *permistus* ; ils ont la forme d'une large lamelle qui serait entièrement accolée au IXme segment. L'angle apical interne forme une minuscule pointe légèrement proéminente (fig. 28). Le milieu du bord interne est déprimé et concave, alors que l'angle apical inférieur a la forme d'un lobe ovale, fortement proéminent (fig. 28, 30). Pénis mou, légèrement élargi à l'apex. Titillateurs spiniformes et fortement recourbés en arrière (fig. 31).

Génitalia ♀ : partie dorsale du IXme segment assez longue et bien développée. Xme segment constitué par deux petits lobes arrondis et velus présentant chacun un petit prolongement interne

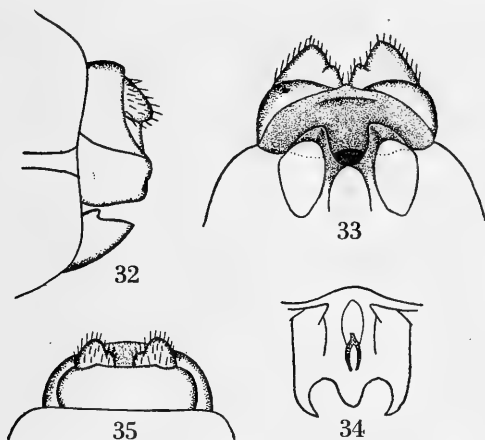


Fig. 32-35.

Hypnotranus picicornis Pict.,
armature génitale ♀ — fig. 32,
vue de profil — fig. 33, vue
de dessous — fig. 34, appa-
reil vaginal. — fig. 35, vue
de dessus.

membraneux (fig. 33). Les pièces ventrales du IXme segment ont une disposition assez spéciale. Elles sont assez grandes, convexes vers le haut et largement séparées l'une de l'autre ; toute leur partie ventrale forme une vaste plaque supragénitale assez fortement concave (fig. 33). Ecaille vulvaire de taille moyenne. Les trois lobes ne sont pas soudés les uns aux autres à leur base et sont assez chitineux (fig. 33) ; ils sont de taille subégale ; les latéraux portent, à l'intérieur, de forts prolongements formant une sorte de vestibule

à l'ouverture vaginale (fig. 33). Appareil vaginal de forme simple (fig. 34).

Envergure ♂ 19—22 mm. ♀ 14 mm.

Cette espèce est commune dans une grande partie de l'Europe. Elle est surtout abondante dans les montagnes de l'Europe centrale : Alpes, Vosges, Forêt Noire, Carpathes, etc. Au nord, on la trouve jusqu' en Laponie suédoise. Dans les Alpes, elle est encore abondante à 1800 m. d'altitude.

H. picicornis habite les très petits ruisseaux d'eau claire, les rigoles au bord des chemins, de même que les endroits humides et ruisse-lants. On la trouve presque toujours en compagnie des espèces du genre *Beraea*, car elle présente à peu près les mêmes caractères écologiques. En plaine, elle vole en mai. En montagne, on la trouve pendant les mois de juin, juillet et août.

Chyranda Ross.

Tête courte et assez large ; yeux assez gros et proéminents. Antennes minces, nettement plus longues que les ailes antérieures chez le ♂ (fig. 35a). Les palpes sont extrêmement développés et sont aussi grands que ceux des espèces du genre *Nothopsyche* (fig. 36—37) ; ils sont relativement minces et élancés ; chez le ♂, le 2^{me} article est aussi long que le 3^{me} et atteint le niveau du 4^{me} article des antennes ; chez la ♀, ils sont aussi minces que chez le ♂, mais un peu plus courts.

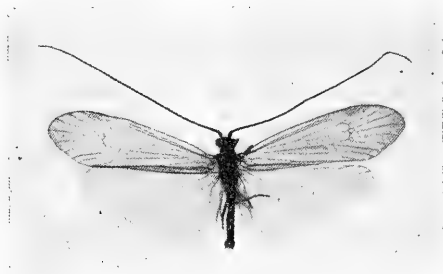


Fig. 35a.
Chyranda centralis Bks., ♂.

Les ailes sont assez grandes et de forme identique chez les deux sexes ; les antérieures sont étroites et régulièrement arrondies à l'apex. Les postérieures n'ont pas l'aire anale très large. Aux ailes antérieures R_1 est très faiblement courbé au niveau du ptérostigma qui est légèrement épaissi. Cellule discoïdale courte et assez large ; elle est un peu plus longue que son pétiole et triangulaire. F_1 large et très oblique à la base. F_3 pointue et sessile (fig. 38). F_5 étroite à la base. Cellule thyridiale longue et non pétiolée. La nervulation des ailes postérieures est peu différente de celle des ailes antérieures. R_1 y est bien visible, mais un peu plus mince que les autres nervures.

Génitalia ♂ très caractéristiques. VIII^{me} tergite sans spinules. Les appendices supérieurs et intermédiaires ont la forme de grandes plaques concaves vers l'arrière. Le X^{me} segment est recouvert d'une vaste plaque ovale qui porte en son centre un court

tube chitineux, fortement évasé à l'apex. Appendices inférieurs larges, peu proéminents et fortement soudés au IX^{me} segment. Pénis simple, titillateurs spiniformes, ordinairement asymétriques.

Génitalia ♀ : IX^{me} segment court. X^{me} segment formé de deux gros lobes fortement concaves vers le bas et surplombant une petite écaille de position ventrale. Pièces ventrales du IX^{me} segment concaves, comme chez *Hypnotranus*. Plaque supra-génitale petite. Écaille vulvaire composée de deux lobes larges, obtus et convergents.

Le genre *Chyranda* contient une espèce américaine.

Les caractères qui rapprochent *Chyranda* des genres du groupe de *Enoicyla* sont : la fourche 3 des ailes antérieures pointue, R₁ des ailes postérieures très mince, pièces génitales du ♂ très peu proéminentes, appendices inférieurs larges et soudés au IX^{me} segment sur une grande surface, pénis simple et titillateurs spiniformes. Chez la ♀ : IX^{me} segment très court, X^{me} segment en forme de deux lobes arrondis, pièces ventrales du IX^{me} segment soudées et concaves vers le bas.

Chyranda se distingue fortement des trois genres précédents par la grande taille et la robustesse des individus, par les très grands palpes maxillaires, par ses très longues antennes, par plusieurs caractères de la nervulation (cellule thyridiale longue et sessile, pas de fourches pétiolées). L'armature génitale, surtout celle du ♂, est très caractéristique, malgré ses traits communs avec les genres du groupe de *Enoicyla*.

Chyranda ne peut donc prendre place dans le groupe de *Enoicyla* mais, genre américain, il occupe une place fort intéressante entre les groupes de *Stenophylax* et celui de *Enoicyla*, qui sont exclusivement enropéens. C'est cette parenté qui lui a valu sa place dans le présent travail.

Chyranda centralis Bks.

Asynarchus centralis 1900 Banks, Trans. Amer. Ent. Soc. 26, p. 253—254.

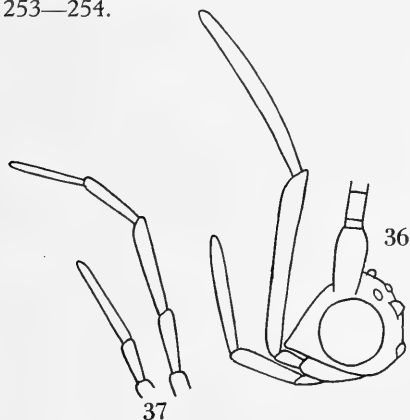


Fig 37. *Chyranda centralis* Bks.,
palpes maxillaires ♀ — fig. 36,
tête du ♂.

Asynarchus pallidus 1903 Banks, N.-Y. Ent. Soc. Journ. 11, p. 242.
Parachiona signata 1907 Banks, Proc. Soc. Ent. Wash. 8, p. 210.
Chyranda centralis 1944 Ross, Ill. Nat. Hist. Surv. Bull. 23, p. 283, fig. 942.

Chyranda parvula 1948 Denning, Bull. Brooklyn Ent. Soc. 43, p. 121, pl. VI, fig. 4 (n. syn.).

Chyranda cordon 1949 Ross, Pan-Pacif. Entom. 25 (3), p. 122—124, fig. 4 (n. syn.).

Coloration générale du corps, y compris celle des ailes, jaune

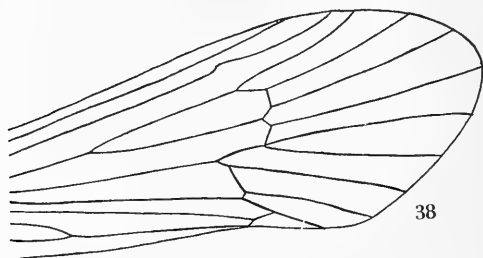


Fig. 38. *Chyranda centralis* Bks., aile antérieure du ♂.

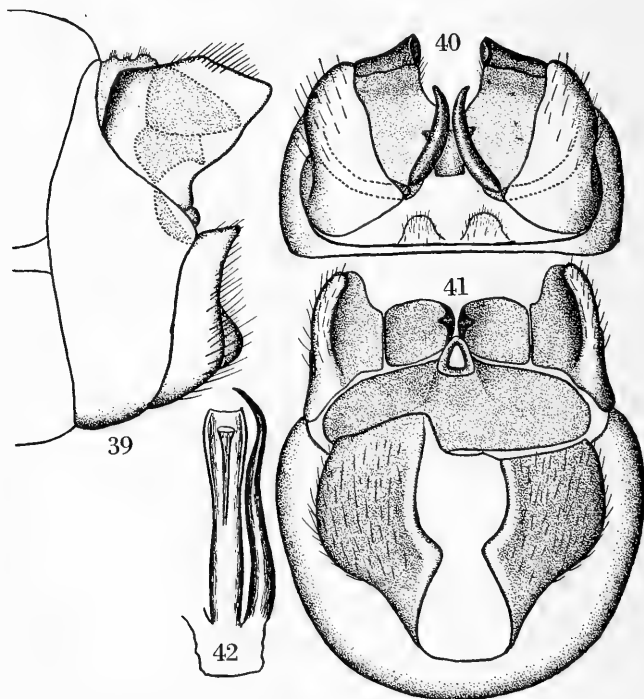


Fig. 39-42. *Chyranda centralis* Bks., armature génitale ♂ — fig. 39, vue de profil — fig. 40, vue de dessus — fig. 41, vue de face — fig. 42, appareil pénial.

brun, comme chez les *Stenophylax* du groupe de *permistus* et chez *Anisogamus*. Nervulation : voir la description générique.

Génitalia ♂ assez variables : IX^{me} segment large latéralement et ventralement, mince dorsalement. Appendices supérieurs grands, massifs, assez fortement proéminents, sans échancrure ni armature spéciale ; ils sont minces, disposés verticalement et fortement concaves vers l'arrière et le centre (fig. 40—41). Les appendices intermédiaires ont la forme d'une plaque verticale, mince et chitineuse, concave latéralement et disposés de façon telle que leur concavité prolonge celle des appendices supérieurs (fig. 41). Le X^{me} segment est tapissé par une grande plaque chitineuse ovale et dont le bord supérieur coïncide exactement avec les appendices supérieurs et intermédiaires (fig. 41). En son milieu, cette plaque se soulève pour former un curieux tube chiniteux, évasé à la base et à l'apex, où s'ouvre l'anus. (fig. 40—41) ; le bord inférieur de ce tube est parfois ouvert ; la grande plaque du X^{me} segment porte alors deux forts bourrelets chitineux s'étendant en diagonale du tube anal jusqu'aux angles latéraux inférieurs. Les appendices inférieurs ressemblent étonnamment à ceux de *Hyp. picicornis* ; ils sont larges, très peu proéminents, presque entièrement soudés au IX^{me} segment et quasi dépourvus de partie libre (fig. 39) ; leur bord interne est fortement proéminent en un gros bourrelet ; vers le milieu de sa longueur, celui-ci s'épaissit en une forte proéminence de position tantôt subbasale (fig. 41) tantôt subapicale ; vers le bas, les appendices inférieurs se terminent en une pointe fine et sont largement séparés l'un de l'autre. Pénis simple et membraneux ; titillateurs spiniformes et de forme semblable à ceux des espèces des genres précédents ; leur forme est variable ; tantôt courts et larges, tantôt longs et minces, ils sont d'ordinaire asymétriques, le droit étant un peu plus long que le gauche ; ils sont parfois symétriques.

Génitalia ♀ : partie dorsale du IX^{me} segment très courte,

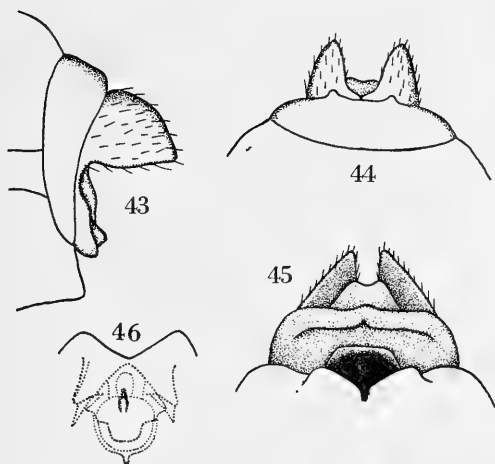


Fig. 43-46.

Chyranda centralis Bks., armature génitale ♀ — fig. 43, vue de profil — fig. 44, vue de dessus — fig. 45, vue de dessous — fig. 46 appareil vaginal et écaille vulvaire.

mais bien développée en hauteur ; elle s'étend assez bas sur les côtés de l'abdomen. Le X^{me} segment forme deux gros lobes ovales, assez allongés et très fortement concaves vers le bas (fig. 44—45). En dessous, se trouve une écaille de forme trapézoïdale, concave vers le haut ; ces trois pièces encadrent l'anus. Les pièces ventrales du IX^{me} segment sont soudées ; elles sont assez fortement concaves vers le bas, comme chez *Hypnotranus* (fig. 45). Plaque supragénitale trapézoïdale et de petite taille. Écaille vulvaire assez grande, formée des seuls lobes latéraux, qui sont très larges, peu proéminents, disposés très obliquement et fortement convergents (fig. 45).

Envergure 26—30 mm.

Cette espèce habite l'Amérique du Nord, où son aire de répartition est encore mal connue ; elle a été capturée dans le Colorado, l'Utah, la Colombie britannique, l'Alaska et à Québec. *Ch. centralis* présente une armature génitale assez variable. En plus de *centralis* deux espèces distinctes ont été créées récemment sur la base de quelques-unes de ses variations. *Ch. parvula* Denn. se distinguerait de *centralis* par ses appendices supérieurs arrondis, par ses appendices intermédiaires largement séparés et par ses appendices inférieurs proéminents. *Ch. cordon* Ross serait caractéristique par ses longs titillateurs symétriques et sa plaque du X^{me} segment carénée en diagonale. Ces caractères ne sont en réalité que de simples variations intraspécifiques. J'ai sous les yeux 1 ♂ de l'Utah qui a une plaque du X^{me} segment non carénée et de courts et minces titillateurs à peine asymétriques. Plusieurs ♂♂ de l'île de Vancouver présentent des appendices supérieurs arrondis, des appendices intermédiaires très rapprochés, une plaque du X^{me} segment carénée et de très longs titillateurs très inégaux. Ces quelques spécimens présentent donc, à l'état intermédiaire et dissociés, les caractères dont ROSS et DENNING se sont servis pour caractériser *centralis*, *parvula* et *cordon*. Ils présentent également des variations qui n'ont pas été signalées : le tube anal peut être ouvert ou fermé ventralement, et la proéminence du bord interne des appendices inférieurs peut être subbasale ou subapicale. Il n'est naturellement pas exclu que, lorsque nous connaissons de façon complète les variations de *centralis*, cette espèce puisse être divisée en sous-espèces.

Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera

door

B. J. LEMPKE

X

Geometridae (vervolg)

Larentiinae (slot)

Eupithecia Curtis

Opmerking. De volgorde der soorten is die van PROUT in SERTZ (1915), die op zijn beurt weer DIETZE's Biologie der Eupitheciën (1910—1913) als basis gebruikt. Stellig is zij morphologisch onverdedigbaar. Soorten met afwijkende valvenvorm staan kris-kras tussen andere met niet van uitsteeksels voorziene valven in. Een veel betere rangschikking is die van PIERCE (1914, Genitalia Geom.), die echter het bezwaar heeft, dat alleen de Britse fauna wordt behandeld. Zeer goed is ook de „Revision of the North American Species of the genus *Eupithecia*” door McDUNNOUGH (1949, Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 93: 533—728), doch slechts 6 van de daarin behandelde soorten komen bij ons voor en de volgorde daarvan is precies tegengesteld aan die van PIERCE! Het wachten is dus op een monographie van de palaearctische *Eupithecia*'s.

746. *E. tenuiata* Hb. Verbreid in de duinen, verder hier en daar in het lage land en in bosachtige streken in het Oosten en Zuiden. Vooral als rups op sommige vindplaatsen gewoon, en stellig nog op vele nieuwe te ontdekken door in het voorjaar bloeiende wilgenkatjes te verzamelen.

1 gen., begin Juli tot in de tweede helft van Aug. (5-7 tot 19-8).

Vindpl. Ov.: Denekamp, Colmschate. Gdl.: Apeldoorn, Twello (geregeld in enkele exx.), Arnhem; Bijvank; Jansberg. Utr.: Zeist. N.H.: Laren, Ankeveen, Kortenhoef, Naarden, Amsterdam, Castricum, Heemskerk, Haarlem, Overveen, Heemstede. Z.H.: Hillegom, Noordwijk, Leiden, Wassenaar, Den Haag, Hoek van Holland, Staelduin. N.B.: Breda, Ginneken. Lbg.: Meerssen, Maastricht, Epen, Vaals.

747. *E. haworthiata* Doubleday, 1856 (*isogrammaria* H.-S., 1848, nec *isogrammata* Tr., 1828 = *plumbeolata* Hw., 1809)¹. Verbreid

¹) *Eupithecia isogrammaria* H.-S., 1848, Syst. Bearb. 3: 122. Dit was geen nieuwe naam, doch HERRICH-SCHÄFFER identificeerde de in fig. 188 afgebeelde spanner met *Larentia isogrammata* Tr., 1828, Schmiett. Eur. 6 (2): 100, waarbij de uitgang van de naam veranderd werd. Deze identificatie is evenwel onjuist en HERRICH-SCHÄFFER's naam is dan ook ongeldig.

met *Clematis* in Zuid-Limburg, ook in of bij de rivierdalen hier en daar op de vindplaatsen van de bosrank aangetroffen. Dan op enkele plaatsen in het binnenland, waar de rups hoogstwaarschijnlijk met plantmateriaal is ingevoerd, evenals in de duinstreek, waar de soort plaatselijk geregeld voorkomt.

1 gen., begin Mei tot eind Juli (8-5 tot 28-7).

V i n d p l. Gdl.: Putten (gewoon), Apeldoorn, Twello (in de meeste jaren een enkel ex.), Arnhem. Utr.: Zeist. N.H.: Haarlem, Aerdenhout, Naaldenveld. Z.H.: Leiden (zie D. MAC GILLAVRY, 1948, Ent. Ber. 12: 240!). Lbg.: Plasmolen, Gennep, Heijen, Valkenburg, Houthem, Meerssen, Neercanne, Epen, Mechelen, Wittem, Wahlwiller.

748. *E. plumbeolata* Hw. De vlinder komt bij ons in twee biotopen voor: op droge zandgronden in bosachtige streken, waar hengel (*Melampyrum pratense* L.) de voedselplant is, en op vochtige terreinen, waar de rups in ratelaar (*Rhinanthus*) leeft. Op de vindplaatsen soms vrij gewoon.

1 gen., eind April tot eind Juli (23-4 tot 30-7).

V i n d p l. Gr.: Groningen, Ter Apel. Dr.: Paterswolde, Eelderwolde, Eelde. Ov.: Agelo, Albergen, Raalte, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Apeldoorn, Twello (weinig), Laag Soeren, Velp, Arnhem, Wolfheze, Wageningen, Ede, Lunteren, Scherpenzeel; Aalten, Ruurlo, Doetinchem, Bijvank; Ubbergen, Nijmegen, Lent, Groesbeek. Utr.: Amerongen, Soest, Vreeland, Zegveld. N.H.: Hilversum, Bussum, Kortenhoef, Ankeveen, Amsterdam, Overveen, Aerdenhout, Heemstede. Z.H.: Wassenaar, Nieuwkoop. N.B.: Breda, Oisterwijk, Sint Michielsgestel, Nuenen. Lbg.: Venlo, Geulem, Mechelen, Eperheide, Epen.

V a r. 1. f. *singularia* Herrich-Schäffer, 1848, Syst. Bearb. 3: 132, Geom., fig. 141—142. Voorvls. op de bovenzijde met duidelijke middenstip. Wageningen (Doets); Nijmegen, Noordwijk (Z. Mus.).

749. *E. pini* Retzius, 1783 (*abietaria* Goeze, 1783; *strobilata* Bkh., 1794; *togata* Hb., [1814—1817])¹. Tamelijk verbreid in sparrenaanplantingen, maar zeldzaam.

1 gen., half Mei tot begin Juli (18-5 tot 3-7).

¹) *Phalaena Tinea pini* Retzius, 1783, Gen. et Spec. Ins.: 50. Type DE GEER, Mém. 2, pl. 9, fig. 12 (1771).

Phalaena Geometra abietaria Goeze, 1783, Ent. Beytr. 3 (3): 439. Type: the same figure of DE GEER.

Both names refer to the same figure, and both have the same date. In order to arrive at stability in nomenclature it is advisable to propose to the International Commission on Zoological Nomenclature to declare that RETZIUS' name has priority over that of GOEZE (and to take away any doubt as regards the validity of RETZIUS' publication!).

[PROUT (1914, Seitz 4: 276) rejects *abietaria* Goeze because of homonymy, but *Phalaena G. abietaria* Goeze, 1783, is not a homonym of *Geometra abietaria* Schiff., 1775 (Syst. Verz.: 101), according to opinion 124, so that GOEZE's name is perfectly valid, which necessitates a decision.]

Vindpl. Gdl.: Putten, Apeldoorn, Velp; Ubbergen. Utr.: Baarn, Lage Vuursche. N.H.: Hilversum, Naarden. Z.H.: Kijkduin. N.B.: Breda, Oosterhout, Oisterwijk, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Epen.

750. *E. bilunulata* Zett., 1839 (*strobilata* Hb., [1809—1813], nec Bkh., 1794)¹⁾. De kleinere soort met de langere palpen. Wat meer verbreid dan de vorige in vrijwel dezelfde gebieden, maar over het algemeen toch ook vrij zeldzaam.

1 gen., half Mei tot eind Juni (15-5 tot 29-6).

Vindpl. Gdl.: Leuvenum, Apeldoorn, Velp, Bennekom; Didam, Bijvank; Berg en Dal. Utr.: Bilthoven, Den Dolder, Soest, Baarn, Lage Vuursche. N.H.: Hilversum, Blaricum, Valkeveen. Z.H.: Rotterdam (L. Mus., vermeld Tijdschr. voor Ent. 9: 158). N.B.: Oisterwijk. Lbg.: Plasmolen, Epen, Holset, Vaals.

751. *E. linariata* F. Verbreid door vrijwel het gehele land, vooral als rups op de vindplaatsen vaak gewoon.

Vliegtijd half Juni tot in de tweede helft van Septr. (13-6 tot 21-9), waarbij sommige September-exx. dan wel tot een partiële tweede gen. zullen behoren, doch een grens is niet aan te geven. Zie ook SCHOLTEN, 1938, Tijdschr. voor Ent. 81: 209.

Vindpl. Fr.: Nes-Ameland. Gr.: Groningen. Dr.: Wijster. Ov.: Denekamp, Rectum, Nijverdal, Colmschate, Platvoet. Gdl.: Putten, Leuvenum, Nunspeet, Tongeren, Heerde, Apeldoorn, Twello (gewoon), Empe, Laag Soeren, Lunteren; Zutten, Lochem, Boekhorst, Aalten, Doetinchem, Montferland, Didam, Lobith; Nijmegen, Malden, Hatert. Utr.: Utrecht, Soest, Holl. Rading. N.H.: Hilversum, Bussum, Weesp, Diemen, Amsterdam, Zaanadam, Middelie, Den Helder, Heemskerk, Beverwijk, Driehuis, Overveen, Aerdenhout, Heemstede. Z.H.: Noordwijk, Noordwijkerhout, Oegstgeest, Wassenaar, Den Haag, Vlaardingen. Zl.: Goes. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Rijen, Tilburg, Vught, Sint Michielsgestel, Cuyck, Deurne. Lbg.: Mook, Plasmolen, Milsbeek, Venlo, Steijl, Swalmen, Roermond, Susteren, Brunsum, Kerkrade, Spaubeek, Valkenburg, Houthem, Meeressen, Maastricht, Gulpen, Epen.

Var. 1. f. ***approximata*** nov. Zie Cat. 8: (557). Colmschate (Hardonk); Apeldoorn (de Vos); Amsterdam (v. d. M.).

2. f. ***nigrofasciata*** Dietze, 1913, Biol. Eup.: 34, pl. 85, fig. 994. Voorvls. met vrijwel eenkleurig zwart middenveld. Hilversum (Caron); Weesp (Lpk.); Mook, Plasmolen (Z. Mus.).

3. f. ***reducta*** nov. Het middenveld der voorvls. veel lichter dan normaal door sterke reductie van de donkere kleur²⁾. Breda (L. Mus.).

¹⁾ PROUT (1914, Seitz 4: 276) rejects *strobilata* Hb. quite correctly, because it is not a new name, but a wrong identification of *Phalaena G. strobilata* Bkh., as may be seen from HÜBNER's citation in his Syst.-alph. Verz.: 50 (1822).

²⁾ The central area of the fore wings much lighter than normal through strong reduction of the dark colour.

752. *E. pulchellata* Stephens. Tot nog toe uitsluitend bekend uit het bosgebied van Zuidoost-Limburg, daar op de vliegplaatsen gewoon.

Niet in Denemarken. In het omringende Duitse gebied alleen in Westfalen (Hagen, Bochum en Hamm) en in de Rijnprovincie (Aken en Kastellaun in de Hunsrück). In België tot nog toe slechts eens aangetroffen bij Tellin in het Zuiden van de prov. Luxemburg in 1946, maar het Nederlandse vlieggebied wijst er wel op, dat de vlinder stellig meer in het Oostelijk deel van dat land te vinden is. Verbreid over de Britse eilanden.

1 gen., eind Mei tot begin Juli (31-5 tot 8-7).

V i n d p l. Lbg. : Epen, Holset, Vaals.

V a r. 1. f. ***approximata*** nov. Zie Cat. VIII : (557). Vaals (Cold.).

***753. *E. laquaearia* Herrich-Schäffer.** Al meer dan een halve eeuw geleden slechts eens in Zuid-Limburg aangetroffen ! [Het in Tijdschr. v. Ent. **75** : LXXVI vermelde ex. van Meyendel bleek me een *E. dodoneata* Gn. te zijn.]

Niet in Denemarken. Nergens in het omringende Duitse gebied ! Slechts eens vermeld uit België, doch de juistheid van de determinatie wordt zeer sterk betwist. Niet op de Britse eilanden.

[In Frankrijk slechts bekend van de departementen Alpes Maritimes, Basses Alpes, Hérault, Pyrénées-Orientales, Hautes-Pyrénées, Gironde (alle in het Zuiden) en Maine-et-Loire (naar het midden, bij de mond van de Loire). In het voormalige Duitse rijk loopt de noord- en westgrens van het verbreidingsgebied van Danzig naar Silezië, dan over Dresden-Halle-Kassel naar Mombach en Weinheim in Nassau, daarna over Spiers naar het Zwarte Woud (G. WARNECKE in litt.). De Nederlandse vindplaats ligt dus ver buiten het tot nu toe bekende verbreidingsgebied¹.]

Het Nederlandse ex. werd in de tweede helft van Juli gevangen en is gaaf. [Het werd gevangen door H. CROMMELIN. Een uitvoerige beschrijving van de vlinder wordt gegeven door SNELLEN, die ook het bewuste ex. zag (1897, Tijdschr. voor Ent. **40** : 325), terwijl DE VOS het afbeeldt (1899, op. cit. **42**, pl. 2, fig. 8). De determinatie is correct.]

V i n d p l. Lbg. : Houthem, 21 Juli 1897 (de Vos).

754. *E. irriguata* Hb. Zeer lokaal in bosachtige streken in het Oosten en Zuiden en aan de duinrand, zeldzaam.

In Denemarken verbreid op de eilanden en in Jutland, maar zeldzaam. In Sleeswijk-Holstein slechts op enkele plaatsen in een paar

¹) Op het ogenblik is deze vangst zoögeografisch dus onverklaarbaar. Volgens het standpunt, dat ik sinds deel IV van de Cat. heb ingenomen, had de soort dan ook aan de voet van de pagina zonder nummer vermeld moeten worden. In dit geval wijk ik echter hiervan af, omdat de meer gedetailleerde verbreiding van vele *Eupithecia*'s nog zeer slecht bekend is. Het voorbeeld van *Eup. selinata* (no. 761) maant tot voorzichtigheid. Voorlopig blijft de soort dus in onze lijst, al is zij ongetwijfeld een buitengewoon dubieus bestanddeel van onze fauna.

exx. aangetroffen. Niet bij Hamburg ; wel bij Bremen ; uit de omgeving van de stad Hannover slechts oude vangsten bekend ; niet uit Westfalen bekend ; ook nog niet uit de Rijnprovincie. Uit België is alleen een oude vermelding van Leuven bekend, terwijl de vlinder de laatste jaren te Aye wordt gevangen (E. RICHARD in litt.). Op de Britse eilanden uitsluitend in de Zuidhelft van Engeland.

1 gen., half April tot eind Mei (19-4 tot 23-5).

V i n d p l. Fr. : „Friesland” (Z. Mus.). Gdl. : Apeldoorn, Arnhem, Velp. Z.H. : Noordwijk, Den Haag. N.B. : Breda. Lbg. : Kerkrade.

755. *E. exiguata* Hb. Tot nog toe slechts zeer lokaal aangetroffen, hoewel de vlinder waarschijnlijk wel meer bij ons te vinden is, vooral in het Oosten. Ook de verbreiding in de omliggende gebieden geeft geen enkele reden, waarom het dier hier zo weinig zou moeten voorkomen.

1 gen., begin Mei tot in de tweede helft van Juni (1-5 tot 21-6).

V i n d p l. Gdl. : Twello (gewoon, vaak talrijk), Arnhem, Velp ; Nijmegen. Utr. : Lage Vuursche. Z.H. : Wassenaar, Den Haag. Lbg. : Tegelen, Cannerbos, Kerkrade, Mechelen, Epen.

V a r. 1. f. *albofasciata* nov. Middenveld der vvls. witachtig¹). Twello (Cold.).

756. *E. insigniata* Hb. Ook deze soort heeft tot nog toe een zeer verbrokken verbreidingsgebied in Nederland. Voor een deel hangt dit toch wel samen met het feit, dat de *Eupithecia*'s nog niet intensief genoeg verzameld worden, hoewel er aan de andere kant verschillende goede lepidopterologen zijn, die de vlinder nooit aantreffen. Ongetwijfeld behoort hij dan ook tot de zeldzamere soorten.

1 gen., tweede helft van April tot eind Mei (21-4 tot 31-5).

V i n d p l. Ov. : Colmschate. Gdl. : Twello (geregeld), Arnhem, Ede ; Wapenvelde ; Leeuwen. Utr. : Maarseveen. N.H. : Driehuis, Bloemendaal, Aerdenhout. Zl. : Goes. N.B. : Breda. Lbg. : Venlo, Maastricht.

757. *E. valerianata* Hb. Verbreid door een groot deel van het land, stellig nog van vele nieuwe vindplaatsen te verwachten. Bijna overal, waar ik in het Oosten van het land op valeriaan naar de rupsen zocht, vond ik ze ook !

1 gen., tweede helft van Mei tot eind Juli (23-5 tot 27-7). (In 1938 verschenen midden Juli weer verse exx., die ongetwijfeld wel tot een verlate eerste gen. behoord hebben ; COLDEWEY in litt.).

V i n d p l. Fr. : Warga. Dr. : Wijster. Ov. : Okkenbroek, Bathmen, Colmschate. Gdl. : Apeldoorn, Twello (gewoon), Eerbeek, Laag Soeren, Velp, Wageningen ; Aalten, Doetinchem, Didam, Bijvank ; Nijmegen, Hatert, St. Jansberg, Overasselt, Wamel. Utr. : Maarseveen, Vreeland. N.H. : Hilversum, Kortenhoef, Amsterdam,

¹) Central area of the fore wings whitish.

Overveen. Z.H. : Wassenaar, Rotterdam, Kralingen, Dordrecht, Numansdorp. N.B. : Breda, Teteringen, Ulvenhout, Deurne. Lbg. : Mook, Plasmolen, Houthem, Epen.

758. E. pygmaea Hb., [1796—1799] (*palustraria* Doubleday, 1850)¹). Tamelijk verbreid, zowel in het lage land, waar de hoornbloem (*Cerastium triviale* Link = *caespitosum* Gilib.) langs de wegen voorkomt, als op de zandgronden. Het zou wel de moeite waard zijn na te gaan, of de rups ook op de akkerhoornbloem (*Cer. arvense* L.) leeft, die op zandgrond soms zo gewoon kan zijn. CARON trof ze er niet op aan. Wel worden als voedselplant ook de grootbloemmuur (*Stellaria Holostea* L.) en de watermuur (*Malachium aquaticum* Fr.) vermeld, zodat het waarschijnlijk lijkt, dat de rups op meer soorten van de Sterremuurfamilie te vinden is. Het dier is gemakkelijk te verzamelen door de voedselplant in flinke hoeveelheden af te plukken en deze thuis enige malen uit te schudden. De vlinder vliegt bij voorkeur in de zonneschijn (GRABE, 1920, Int. ent. Z. Guben 14 : 153 ; 1921, 15 : 4).

2 gens., de eerste van de eerste helft van Mei tot half Juni (12-5 tot 12-6), de tweede van eind Juli tot half Sept. (28-7 tot 13-9). Ik durf niet te beslissen, of exx. van 6-7 en 19-7 nog late van de eerste gen. zijn, of reeds tot de tweede behoren.

Vindpl. Gr. : Haren. Dr. : Bunnerveen, Schoonoord. Ov. : Enschede, Wierden, Enter, Deventer. Gdl. : Apeldoorn, Laag Soeren, Velp, Arnhem, Wageningen ; Winterswijk, Aalten, Doetinchem (de Zumppe) ; Hatert, Jansberg ; Wamel. Utr. : Amerongen. N.H. : Kortenhoef, Duivendrecht, Amsterdam, Zaandam, Haarlem, Vogelenzang. Z.H. : Schiedam, Rotterdam, Dordrecht. N.B. : Breda, Ulvenhout, Rijen, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg. : Venlo, Steyl, Maastricht.

759. E. venosata F. Uitsluitend aangetroffen in Zuid-Limburg, en ook daar levert het plukken van een flinke hoeveelheid *Silene* in de regel slechts enkele rupsen op.

In Denemarken verbreid op de eilanden en in Jutland. In Sleeswijk-Holstein lokaal, maar door de gehele provincie voorkomend ; bij Hamburg lokaal, zeldzaam ; van Bremen alleen oude vondsten bekend ; niet bekend van Hannover ; in Westfalen bij Osnabrück (niet zeldzaam, soms vrij talrijk) en Hagen ; in de Rijnprov. bij Aken (zeldzaam) en in de Hunsrück. In België bijna overal in de Oostelijke helft van het land, maar steeds zeldzaam. In Groot-Brittannië en Ierland algemeen verbreid op de vindplaatsen van *Silene* tot op de Shetland eilanden toe en geografisch sterk variërend. Uit dit overzicht blijkt, dat in onze onmiddellijke nabijheid de vlinder bijna overal òf niet waargenomen, òf zeldzaam is.

¹) PROUT (1914, Seitz 4 : 278) rejects *pygmaea* Hb. because of homonymy. But *Geometra pygmaea* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 234, is according to opinion 124 not a homonym of *Phalaena Geometra pygmaea* Bkh., 1794, Naturgesch. Eur. Schm. 5 : 334, and perfectly valid.

[BORKHAUSEN is not cited by HÜBNER as author in Syst.-alph. Verz. : 48, 1822, so that H.'s name must be considered a new one.]

1 gen., waarvan de vliegtijd bij ons echter uiterst slecht bekend is. Slechts 1 ex. werd tot nog toe in natura gevangen, nl. op 30 Mei 1931 (het eerste Nederlandse ex., Majoor RIJK leg.).

[Juul (1949, Nordens Eupithecier : 32) geeft in zijn boek over de Deense *Eupithecia*'s als vliegtijd voor zijn land : 4-6 tot 14-7. Waar vele Deense begindata 1 of 2 weken later vallen dan de onze, is hieruit wel ongeveer de Nederlandse vliegtijd af te leiden.]

V i n d p l. Lbg. : Bemelen, Welterberg, Wijlre.

760. *E. centaureata* Schiff., 1775 (*oblongata* Thunberg, 1784). Verbreid over vrijwel het gehele land, op vele vindplaatsen gewoon.

Vliegtijd van begin Mei tot in de tweede helft van Sept. in 2 generaties. De eerste vliegt tot begin Juli (1-5 tot 2-7, misschien nog 10-7), de tweede van half Juli af (18-7 tot 19-9). COLDEWEY merkt op (in litt.): „Misschien moeten wij de tweede periode der vliegtijden nog splitsen. Sommige jaren geven duidelijk 3 afzonderlijke vliegtijden te zien, bijv. 1934 : 1-5 tot 25-6 ; 18-7 tot 6-8 ; 4-9 en 8-9, of 1947 : 22-5 tot 31-5 ; 23-7 en 28-7 ; 11-9 en 19-9. Vermoedelijk komen de exx. van de tweede helft van Juli en van een deel van Aug. voort uit poppen, die in Mei zijn blijven liggen, terwijl dan de vlinders van eind Aug. en Sept. een tweede gen. vormen, afstammend van de Mei-dieren.” Het is natuurlijk mogelijk, dat een deel van de overwinterde poppen blijft overliggen tot de vliegtijd van de tweede gen., maar ik geloof toch wel, dat we de exx. vanaf 18-7 voor een tweede gen. mogen houden. URBAHN (1939, Stett. Ent. Z. 100 : 741) geeft voor Pommeren een vliegtijd, die bijzonder goed met de onze overeenstemt (4-5 tot 18-9) en schrijft, dat uit rupsenvondsten en kweken blijkt, dat er twee gens. zijn, waarvan de grens in het begin van Juli ligt. Intussen blijft verdere controle wel gewenst.

V i n d p l. Fr. : Terschelling, Schiermonnikoog, Leeuwarden. Gr. : Slochteren, Groningen. Ov. : Ootmarsum, Volthe, Agelo, Albergen, Aadorp, Wierden, Bornerbroek, Bathmen, Colmschate, Frieswijk, Diepenveen, Vollenhove. Gdl. : Nijkerk, Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Nunspeet, Hattem, Apeldoorn, Twello (gewoon), Empe, Dieren, Ellecom, Velp, Arnhem, Wageningen, Bennekom, Hoenderlo ; Zutfen, Eefde, Laren, Wientjesvoort, Boekhorst, Vorden, Aalten, Doetinchem, Doesburg, Montferland, Bijvank, Babberich, Lobith, Westervoort ; Nijmegen, Hatert, Groesbeek, Wamel. Utr. : Rhenen, Maarn, Austerlitz, Zeist, Bunnik, Soest, Soestdijk, Hooglanderveen, Maarseveen, Nigtevecht, Abcoude, Botshol. N.H. : Hilversum, 's-Graveland, Laren, Huizen, Bussum, Naarden, Ankeveen, Muiden, Weesp, Diemen, Amsterdam, Het Schouw, Middellie, Zaandam, Assendelft, Petten, Camp, Schoorl, Heilo, Egmond aan de Hoef, Heemskerk, Bloemendaal, Overveen, Aerdenhout, Vogelenzang, Zandvoort. Z.H. : Noordwijk, Oegstgeest, Leiden, Wassenaar, Waaldorp, Den Haag, Zevenhuizen, Rotterdam, Hoek van Holland, De Beer, Vlaardingingen, Giesendam, Dordrecht, Numansdorp, Melissant. Zl. : Haamstede, Domburg, Koudekerke,

Serooskerke, Goes, Ierseke, Wemeldinge, Groede, Cadzand. N.B.: Bergen op Zoom, Halsteren, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Tilburg, Haaren, 's-Hertogenbosch, Hintham, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg.: Mook, Plasmolen, Milsbeek, Venlo, Tegelen, Roermond, Stein, Brunsum, Heerlen, Kerkrade, Voerendaal, Aalbeek, Meerssen, Maastricht, Nyswiller, Epen.

V a r. 1. f. *albidior* Heinrich, 1916, Deutsche Ent. Z.: 528, pl. IV, fig. 3. De donkere vlek aan de voorrand der voorvls. sterk gereduceerd, waardoor de voorvls. veel witter worden. Slochteren (Wiss.); Ermelo (Branger); Twello (Cold.); Boekhorst, Maarn, Bunnik, Waalsdorp, Breda (Z. Mus.); Apeldoorn, Wageningen (de Vos); Hilversum (Doets); Den Haag (L. Mus.); Serooskerke (Br.); Nuenen (Neijts); Tegelen (Latiers).

2. f. *obscura* Dietze, 1910, Biol. Eup.: 63, pl. 70, fig. 132. De witte grondkleur verdonkerd door een bruinachtig grijze tint. Diepenveen (Lck.); Bussum, Ankeveen (Doets); Weesp (Lpk.); Dordrecht, Breda (L. Mus.).

761. E. selinata Herrich-Schäffer. Tot nog toe slechts van zeer weinig vindplaatsen in het Oosten van het land bekend. Toch ben ik er van overtuigd, dat de soort op meer plaatsen te vinden is, als men maar naar de rupsen uitkijkt. Dit zal trouwens wel voor meer *Eupithecia*'s gelden! Men moet er wel rekening mee houden, dat *selinata* een zeer duidelijke voorkeur voor voedselplanten heeft, die in de schaduw groeien. DIETZE in zijn onvolprezen, maar soms wat onhandige „Biologie der Eupitheciën” (1913: 73) schrijft zeer juist: „In lichtem Gehölz, an Waldrändern und Wasserläufen trifft man sie eher an, als in offenen Wiesen”. SCHOLTEN ontdekte de rupsen bij ons in 1933 in de Bijvank in een droge sloot, waar ze op grote watereppe (*Sium latifolium* L.) leefden (zie zijn artikel „*Eupithecia selinata* H.-S. an der deutsch-holländischen Grenze”, 1935, Int. ent. Z. Guben 29: 199 en volg.). Ik heb op een Augustusdag met hem door dezelfde sloot gelopen, waarbij we soms onder de overhangende takken door moesten, en zag toen de mooie heldergroene rupsjes stijf uitgestrekt op de Sium-schermen zitten. Thuis kweekte ik ze verder met kleine watereppe (*Berula angustifolia* M. et K.).

In 1937 vond LUKKIEN de rupsen in een mooi oud bos bij Colmschate. Hier zaten ze op melkeppe (*Peucedanum palustre* Mönch), maar al weer uitsluitend op planten, die in de schaduw van houtgewas stonden. Op de *Peucedanums* een paar meter verder in dezelfde greppel, maar in de zon, zat geen enkele rups! Wie dus met wat geduld in Augustus in bosachtige streken schermbloemen afzoekt, die op de geschikte plaatsen groeien, heeft een kans nieuwe Nederlandse vindplaatsen voor *selinata* te ontdekken. De eerste vlinder werd reeds in 1928 door OUDEMANS op licht gevangen! Zelf heeft hij dit echter nooit geweten (COLDEWEY det.).

Niet in Denemarken aangetroffen. Uit het omringende Duitse gebied is *selinata* alleen bekend van Lippe in Westfalen en van het Duitse deel van de Bijvank (Rijnprov.), waar SCHOLTEN de rupsen eveneens aantrof. Niet bekend van België en van Groot-

Brittannië. [In Frankrijk alleen bekend van het uiterste Zuiden !]

1 gen., half Juni tot half Aug. (15-6 tot 13-8). [Bij een kweek in 1934 kwam bij mij in de herfst al een ex. uit de pop. In natura is bij ons de kans op een partiële tweede gen. evenwel niet groot.]

V i n d p l. Ov. : Colmschate, rupsen in aantal (Lukken). Gdl. : Putten, 10-7-1928 op licht (Z. Mus); Twello (zeldzaam, Cold.); Bijvank, rupsen in aantal (Sch.).

762. E. trisignaria Herrich-Schäffer. Tot nog toe slechts zeer lokaal in een enkel ex. aangetroffen. Ook deze soort moet als rups meer te vinden zijn, wel vrij zeker in Zuid-Limburg (zie Aken !).

In Denemarken op alle grote eilanden en in Jutland, maar zeer lokaal. In Sleeswijk-Holstein verbreid; bij Hamburg niet zeldzaam; evenmin bij Bremen; maar zeldzaam bij de stad Hannover; bekend van 4 vindplaatsen in Westfalen; uit de Rijnprov. alleen met zekerheid bekend van Aken, waar de rups in de omgeving talrijk voorkomt op engelwortel (*Angelica silvestris* L.), veel minder op *Pimpinella* (PÜNGELER, p. 85). In België slechts op enkele vindplaatsen aangetroffen. In Engeland lokaal in het Zuiden, Westen en midden; slechts van een enkele Schotse vindplaats bekend; zeer zeldzaam in Ierland.

1 gen., begin Juni tot begin Augustus (2-6 tot 3-8).

V i n d p l. Gdl. : Nijmegen, 22-7-1925 (Z. Mus.). N.H. : Haarlem, zonder datum (L. Mus.); Overveen, 6-6-1942 (Btk.). Z.H. : Den Haag, 28-6-1863 (L. Mus.). N.B. : Breda, 2-6-1893 en een ♀ 26-6, e.l. (L. Mus.). Lbg. : Epen, 3-8-1933 (Wiss.).

763. E. intricata Zetterstedt, 1839 (*helveticaria* Bsd., 1840). Verbreid op zandgronden in het Oosten en Zuiden en, evenals *Thera juniperata* L., ook in de duinstreek en buiten de zandgrond op gekweekte *Juniperus* voorkomend.

1 gen., half Mei tot half Juli (16-5 tot 16-7).

V i n d p l. Ov. : Dedemsvaart. Gdl. : Putten, Ermelo, Apeldoorn, Twello (gewoon, soms talrijk), Kootwijk, Imbosch, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom; Winterswijk, Aalten, Doetinchem; Nijmegen. Utr. : Zeist, Soestduinen, Soest. N.H. : Bussum, Amsterdam, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Heemstede. Z.H. : Oestgeest, Wassenaar, Leidschendam. N.B. : Breda, Nuenen, Deurne. Lbg. : Venlo, Meerssen, Mechelen, Epen.

V a r. De typische licht gekleurde subsp. met kleine middenstip der voorvls., waarvan JUUL (1949, Nordens Eupithecier, pl. IX, fig. 21) een goede afbeelding geeft, vliegt in Noord-Scandinavie en Finland. Onze exx. behoren tot :

1. subsp. *arceuthata* Freyer, 1842, Neue Beytr. 4 : 145, pl. 372. Gemiddeld forser dan de typische vorm en donkerder, van een grijsachtige niet of nauwelijks bruin getinte grondkleur, met duidelijke dwarslijnen en donkere streepjes op de aderen.

2. f. *suffusa* Dietze, 1913, Biol. Eup. : 76, pl. 74, fig. 429, 436. Vleugels geheel of bijna geheel ongetekend, zodat alleen de donkere middenvlek duidelijk zichtbaar blijft. Doetinchem (Z. Mus.).

764. E. satyrata Hb. Verbreid op zandgronden (ook in de duinen), vooral in bosachtige streken en heidegebieden. Bovendien op blauwgraslanden.

1 gen., begin Mei tot begin Aug. (6-5 tot 7-8).

V i n d p l. Fr.: Terschelling, Oldeberkoop, Olterterp. Gr.: Groningen. Dr.: Paterswolde, Eelderwolde, Donderen, Anlo, Rolde, Assen, Wijster, Dwingelo, Echten (gem. Ruinen), Kraloo. Ov.: Denekamp, Oldenzaal, Volthe, Albergen, Borne, Frieswijk, Oostermat (Diepenveen), Colmschate. Gdl.: Leuvenum, Apeldoorn, Twello (weinig en ongeregeld), Eerbeek, Laag Soeren, Wageningen; Lochem, Aalten; Nijmegen, Groesbeek. Utr.: Maarsbergen, De Bilt, Soest, Soesterveen. N.H.: Katham (een klein heideveldje midden in het polderland!), Wijk aan Zee, Overveen. Z.H.: Nieuwkoop, Berkenwoude. N.B.: Breda, Rijen, Deurne. Lbg.: Venlo, Roermond, Vaals.

V a r. 1. f. *satyrata* Hb., [1809—1813], Samml. Eur. Schmett., Geom., fig. 439. Grondkleur der vleugels bruin, dwarslijnen geheel (of grotendeels) ontbrekend, aderen gespikkeld, middenstip duidelijk. Deze vorm is bij ons vrij zeldzaam¹). Wageningen (Caron).

2. f. *griseata* nov. Grondkleur der vleugels grijs, soms met zwak bruinachtige tint, voorvls. met vele gegolfde dwarslijnen, aderen met fijne zwarte vlekjes, middenstip duidelijk²). Juul, pl. V, fig. 1. Hoofdvorm in alle biotopen.

3. f. *caeca* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 84. Middenstip der voorvls. ontbreekt. Eelderwolde, Echten, Apeldoorn, Groesbeek (Z. Mus.); Wageningen (Doets).

4. f. *subatrata* Stgr., 1871, Cat., ed. II: 197. Bijna eenkleurig donkergrijs, alleen de middenstip in de regel nog duidelijk. Laag Soeren (Lpk.).

765. E. tripunctaria Herrich-Schäffer, 1848 (*Phalaena albipunctata* Haworth, 1809, nec *Phalaena albipunctata* Hufnagel, 1767). Verbreid door het gehele land, zowel op zand- en kleigrond, als in het lage polderland.

Twee gens., de eerste van begin Mei tot half Juni (4-5 tot 14-6), de tweede van de eerste helft van Juli tot eind Aug. (11-7 tot 27-8). (In 1933 kwam te Twello na 14-8 nog een laat ex. op 18-9).

V i n d p l. Fr.: Leeuwarden. Gr.: Groningen. Ov.: Volthe,

¹) The typical form as figured by HÜBNER (l. c.) has a brown ground colour and the transverse lines fail completely. I doubt if the tint of the brown (very dark) is correct (several of his smaller Geometrid figures are too dark). But there occurs among our specimens a form with a distinctly brown ground colour (paler and clearer than in HÜBNER's figure) and with hardly any transverse markings. I think we may safely indicate this form as typical *satyrata*.

²) Ground colour of the wings grey, sometimes with feeble brown tint, fore wings with many undulated transverse lines, nervures with small black spots, central spot distinct. Principal form in all Dutch biotopes.

[Though the original description of subsp. *callunaria* Doubleday (1850, Zoologist, App.: CV) corresponds very well with our grey form, the British moorland form differs by its narrower wings.]

Agelo, Almelo, Hengelo, Rectum, Bathmen, Colmschate, Diepenveen. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (gewoon), Arnhem, Kemperberg, Oosterbeek; Warnsveld, Aalten, Doetinchem, Didam, Babberich, Bijvank, Lobith; Berg en Dal, Nijmegen; Leeuwen. Utr.: Amerongen, Soest, Holl. Rading, Utrecht, Zuilen, Nigtevecht. N.H.: Hilversum, Valkeveen, Bussum, Kortenhoef, Weesp, Diemen, Amsterdam, Zaandam, Midde-
lie, Heer Hugowaard, Schoorl, Heemskerk, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Heemstede. Z.H.: Oegstgeest, Wassenaar, Leidschendam, Den Haag, Vlaardingen, Schiedam, Rotterdam, Dordrecht, Numansdorp, Melissant. Zl.: Domburg. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Oosterhout, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Swalmen, Schin op Geul, Geulem, Meerssen, Neercanne, Eperheide, Epen.

V a r. De typische vorm is donker grijsachtig met zwak zichtbare tekening en een rij witte vlekjes langs de achterrand.

1. f. *privata* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 87, pl. 85, fig. 941. Grondkleur normaal, tekening op de rij witte vlekjes na vrijwel geheel verdwenen. Meerssen (Rk.).

2. f. *intermedia* nov. Voorvls. zwart, met de middenstip, en een min of meer volledige rij witte vlekjes voor de achterrand¹⁾. DIETZE, 1913, Biol. Eup., pl. 85, fig. 942 en 1000 („*angelicata*”!). Agelo, Almelo, Amsterdam (v. d. M.); Nijkerk, Nigtevecht, Soest (Lpk.); Putten (Z. Mus.); Amerongen (Btk.); Holl. Rading (Doets); Hilversum, Valkeveen (Caron); Heemstede (Herwarth); Dordrecht, Neercanne (L. Mus.); Epen (Wiss.).

3. f. *angelicata* Barrett, 1877, Ent. Mo. Mag. 13: 278. Voorvls. eenkleurig zwartachtig, middenstip en aderen nog zwarter, overigens ongetekend. South, pl. 96, fig. 9 (te bruin). Diepenveen (Lpk.); Twello (Cold.); Warnsveld, Leidschendam (Lucas); Aalten (v. G.); Bijvank (Sch.); Soest (Lpk.); Holl. Rading (Doets); Hilversum (Caron); Aerdenhout, Wassenaar, Epen (Wiss.); Schiedam (Nijssen).

766. E. absinthiata Clerck. Verbreid door vrijwel het gehele land, blijkbaar niet aan bepaalde biotopen gebonden, stellig een vrij gewone soort.

Vliegtijd half Mei tot ver in Aug. (17-5 tot 20-8), hoofdvliegtijd van de laatste decade van Juni tot vrij ver in Aug. Als grote uitzondering kwam nog een laat ex. op 12-10-'48 te Twello op licht (COLDEWEY in litt.). Dit behoort wel tot een (zeer zeldzame) partiële tweede gen., terwijl de andere exx. zeer waarschijnlijk tot één enkele generatie behoren.

LYCKLAMA (1932, Tijdschr. v. Ent. 75: X—XI) vond, dat de vlinders, afstammende van rupsen van verschillende voedselplanten, op verschillende tijdstippen uitkwamen: die van Eupatorium (Groesbeek) van begin Mei tot eind Juni, die van boerenworm-

¹⁾ Fore wings black, with the discal spot, and a more or less complete row of white spots along the outhter border.

kruid (Plasmolen) van begin Juni tot eind Juli, die van *Artemisia* (Mook) van eind Juni tot eind Juli en die van *Solidago* (Mook) van eind Juni tot half Aug. Het materiaal uit al deze kweken (Z. Mus.) behoort phaenotypisch tot *absinthia*¹⁾.

Deze belangrijke biologische vondst is tot nog toe niet verder uitgewerkt. Nodig zijn: grotere aantallen, rupsen van meer vindplaatsen en jaren, en natuurlijk het doorkweken van verschillende generaties om na te gaan, of de verschillen in de vliegtijden erfelijk zijn. Dat de kans hierop niet denkbeeldig is, blijkt wel hieruit, dat SCHOLTEN's ervaring (1938, Tijdschr. v. Ent. **81** : 210) geheel overeenstemt met die van LYCKLAMA: poppen van *Eupatorium* kwamen vroeg uit, die van *Artemisia* laat. Toen buiten de rupsen reeds op *Eupatorium* te vinden waren, vlogen de imagines (van de late stammen) nog.

V i n d p l. Fr. : Terschelling. Gr. : Groningen. Ov. : Denekamp, Almelo, Rectum, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Tongeren, Apeldoorn, Twello (gewoon), Voorst, Eerbeek; Zutten, Aalten, Bijvank, Montferland, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Beek-Nijm., Nijmegen, Hatert, Groesbeek. Utr. : Rhenen, Zeist, Soest, Amersfoort. N.H. : Hilversum, Bussum, Kortenhoef, Ankeveen, Amsterdam, Wijk aan Zee, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Vogelenzang, Heemstede, Zandvoort. Z.H. : Leiden, Wassenaar, Leidschenham, Voorschoten, Den Haag, Rotterdam, Dordrecht, Rockanje, Melissant. Zl. : Domburg, Kapelle. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Cuyck, Deurne. Lbg. : Mook, Plasmolen, Venlo, Roermond, Stein, Geulem, Meerssen, Maastricht, Epen.

V a r. SCHOLTEN (l.c. : 211) schrijft, dat LANGE zich er over verwonderde, dat Saksische *absinthia*'s groter waren dan die uit de Lijmers. Natuurlijk betekent dit, dat de vlinder geografisch varieert, een volkomen normaal verschijnsel, waarover bij deze soort (en bij vele andere species) evenwel voorlopig nog geen verdere bijzonderheden bekend zijn.

767. E. goossensia *Mabille*. Algemeen verbreid in heidestrekken, maar althans in ons land volstrekt niet beperkt tot dit biotoop! Ook daarbuiten op meerdere plaatsen aangetroffen, niet alleen op zandgronden, maar ook in het lage polderland! Stellig zal uitkloppen van *Artemisia* ook daar nog heel wat nieuwe vindplaatsen aan het licht kunnen brengen.

I gen., derde decade van Juli tot eerste decade van Sept. (25-7 tot 10-9).

¹⁾ Op een klein aantal exx. na, die zonder twijfel tot *Eup. goossensia* behoren en die er de oorzaak van waren, dat LYCKLAMA van zijn materiaal zei, dat de rupsen vlinders opleverden, „welke allerlei variaties vertoonden, welke niet aan de voedselplant gebonden waren”. Laat men die er uit, dan is de rest van het materiaal vrij uniform. De *goossensia*'s kwamen van 5-VII tot 8-VIII uit, wat voor gekweekte exx. van deze soort normaal is. Twee exx. waren afkomstig van *Artemisia*-rupsen (5-VII en 7-VII), ongeveer een tiental van *Solidago*-rupsen (12-VII tot 8-VIII). Het is dus niet waarschijnlijk, dat bij *goossensia* de voedselplant en het tijdstip van uitkomen zo sterk met elkaar samenhangen, als dat bij *absinthia* het geval schijnt te zijn.

V i n d p l. Fr. : Beetsterzwaag. Dr. : Norg, Donderen, Wijster. Ov. : Volthe, Vasse, Rectum, Vollenhove. Gdl. : Putten, Leuvenum, Heerde, Apeldoorn, Twello (gewoon), Laag Soeren, Arnhem, Wolfheze ; Warnsveld, Almen, Aalten, Montferland, Bijvank, Lobith ; Nijmegen, Hatert. Utr. : Rhenen, De Bilt, Soest. N.H. : Hilversum, Bussum, Diemen, Haarlem, Aerdenhout, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Oegstgeest, Zevenhuizen, Rotterdam. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Oisterwijk, Haaren, Cuyck, Deurne, Helenaveen. Lbg. : Mook, Venlo, Voerendaal, Meerssen, Maastricht.

V a r. De grondkleur is veel variabeler dan bij de vrijwel constante *absinthiata*. Vaak hebben de vleugels een duidelijk grijsachtige tint, maar de kleur kan ook bijna even bruin zijn als bij *absinthiata* en vooral zulke exx. zijn niet altijd even makkelijk op naam te brengen. Soms is de grondkleur vrij donker met een enigszins paarsachtige tint.

1. f. **mediofasciata** nov. Middenveld der voorvls. verdonkerd¹⁾. Hilversum (Doets).

O p m e r k i n g. De *absinthiata*-*goossensiata*-kwestie vormt stellig een van de moeilijkste problemen van onze Nederlandse Geometriden. PETERSEN, de eerste, die een studie maakte van de genitaliën der *Eupithecia*'s (1909, Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Eupithecia*, Vergleichende Untersuchungen der Generationsorgane, Deutsche Ent. Z. Iris 22 : 203—314, een nog altijd belangrijke publicatie, hoewel de platen niet fraai uitgevoerd zijn), vond geen verschillen in deze organen bij *absinthiata*, *goossensiata* en *expallidata* en besloot daaruit (l.c. : 241), dat deze 3 vormen tot één soortcomplex behoren. DIETZE (1913, Biol. Eup. : 88—89) viel hem bij voor zover het de beide eerste vormen betreft. Intussen hebben we nu heel wat meer ervaring met de studie van de copulatieorganen. We weten nu, dat bij zeer nauw verwante soorten de verschillen uiterst gering kunnen zijn of zelfs geheel kunnen ontbreken. Inmiddels vond JUUL al een statistisch duidelijk verschil bij de ♂♂ (1946, Er *Eupithecia absinthiata* Clerck og *E. goossensiata* Mab. 2 Arter?, Flora og Fauna 52 : 162—164). De ♂♂ van *absinthiata* hebben 26 tot 39 haren op de papilla (gemiddeld 28,54), die van *goossensiata* 10 tot 25 (gemiddeld 19,90). Ook bij de ♀♀ is waarschijnlijk een dergelijk verschil vast te stellen. De bursa van de kleinere *goossensiata* is even lang als die van *absinthiata* en maakt zelfs een forsere indruk, doordat zij gemiddeld breder is. Voor *abs.* vond ik een gemiddelde breedte van 0,62 × de lengte en voor *gooss.* van 0,67. Ik had echter geen tijd lange series preparaten te maken.

Wat het uiterlijk der beide vlindersoorten betreft, hierbij kunnen we de volgende punten van verschil vaststellen :

1. *goossensiata* is gemiddeld kleiner dan *absinthiata*.
2. *goossensiata* is veel variabeler van tint, vaak grijzer.
3. *goossensiata* is in de regel veel duidelijker getekend dan *absinthiata*.

¹⁾ Central area of the forewings darkened.

4. *goossensiata* heeft vaak veel duidelijker geknikte postdiscaallijn dan *absinthiata*.
5. *goossensiata* heeft meestal een kleinere middenstip der voorvls. dan *absinthiata*.

Hieruit blijkt wel, dat niet altijd elk ex. met even grote zekerheid gedetermineerd zal kunnen worden.

De rupsen zijn, voor zover mijn ervaring gaat, goed te onderscheiden. In 1934 kweekte ik beide soorten tegelijk, *goossensiata*'s van Diemen, geklopt uit *Artemisia*, en *absinthiata*'s van Eerbeek, gezocht op boerenwormkruid. De *goossensiata*'s waren duidelijk korter dan de ook wat slankere *absinthiata*'s. Dergelijke verschillen worden eveneens door SNELLEN aangegeven (1867, De Vlinders: 698—699). Ook JUUL (1949, Nordens Eup.: 52) schrijft, dat de *goossensiata*-rups kleiner is dan die van *absinthiata*. Zijn figuren naar Deense rupsen (pl. II, fig. 11, 12 = *absinthiata*, fig. 13 = *goossensiata*) zijn in dit opzicht heel duidelijk. DIETZE (1913, Biol. Eup.: 89) daarentegen is van mening, dat de rupsen geen kenmerken bezitten, die een scheiding in 2 soorten rechtvaardigen. Dit is met mijn ervaring volkomen in tegenspraak!

De pop van *goossensiata* heeft geen groenachtige vleugelscheden, die van *absinthiata* wel.

Aan het biotoop is in de buitenlandse literatuur een veel te grote betekenis gehecht. Daar is de mening: wat op heide leeft, is *goossensiata*, wat niet op heide leeft, is *absinthiata*. Als dat waar was, dan zou *goossensiata* even goed een door de oecologische omstandigheden gevormde subsp. van *absinthiata* kunnen zijn! Zo wordt zij trouwens opgevat door BEIRNE (1947, Trans. R. Ent. Soc. London 98: 312). Doch in ons land is dit zeer beslist niet het geval! LYCKLAMA klopte in Mook echte *goossensiata*'s van *Artemisia* en *Solidago*. DOETS heeft ontwijfelbare *goossensiata*'s uit rupsen van dezelfde 2 voedselplanten (*Solidago* van Rhenen en *Artemisia* van Hilversum), ik zelf klopte een flinke serie uit *Artemisia* bij Diemen, midden in het polderland! De lijst van vindplaatsen vermeldt nog andere localiteiten in het lage land en verschillende in de duinstreek, in het deel, waar geen heide voorkomt. Juist dit niet gebonden zijn aan één eng omschreven biotoop is voor mij het bewijs, dat we wel degelijk met 2 goede, maar nauw verwante soorten te doen hebben. Ongetwijfeld behoren ze tot de zo interessante groep van de zustersoorten, een door BARENDRECHT voorgesteld Hollands equivalent voor het door MAYR in 1942 geïntroduceerde „sibling species”, dat beter de verhouding weergeeft dan de veel gebruikte term „tweelingsoorten” (Doppelarten, espèces jumelles). DIETZE wees er al op, hoe makkelijk rupsen van *Calluna* (*goossensiata*) op *Solidago* verder gekweekt kunnen worden. Maar *absinthiata*-rupsen van *Solidago* aten *Calluna*-bloemen slechts met tegenzin en bleven klein! Vermoedelijk kunnen we dus veilig aannemen, dat alle rupsen van *Calluna*-bloemen *goossensiata* zijn. Maar overigens valt in ons land elk standvastig verschil in voedselplant weg en stellig is dit ook in het ons omringende buitenland het geval.

Observation. The rule, so strongly advocated abroad, that every specimen from heaths belongs to *goossensiata*, and every specimen outside the heaths to *absinthiata*, is of no use in Holland as far as the second part is concerned, and I am convinced, that it is neither true in the surrounding countries. There are several absolutely reliable cases in Holland that caterpillars of *goossensiata* were found on other plants than *Calluna*. LYCKLAMA à NIJEHOLT beat a series from *Artemisia* and a large one from *Solidago*. Both produced a majority of *absinthiata* and a minority of *goossensiata*. Both species in his series are clearly separable. I myself beat a great number of caterpillars from *Artemisia vulgaris* L. in the neighbourhood of Amsterdam, far from any heath. They all produced true *goossensiata*. As I had at the same time true *absinthiata* caterpillars from *Tanacetum vulgare* L., I could excellently compare both species of *absinthiata*, arisen through the oecological factors of its they were much shorter and less slender than those of *absinthiata*. They had of course not the beautiful purplish tint of the caterpillars feeding on the flowers of *Calluna*, but were a mixture of brown and greenish. But all this has nothing astonishing! DIETZE (1913) pointed out already, how easily *goossensiata* caterpillars from *Calluna* can be fed on *Solidago* (but how difficult it is, to breed *absinthiata* caterpillars from *Solidago* on *Calluna*!). There are several Dutch localities for *goossensiata* in the polder district and in the dunes along the North Sea, where no *Calluna* grows. Thus it is evident that the species is not limited to one biotope, and can occur together with *absinthiata*. But this means that it cannot be a subspecies of *absinthiata*, arisen through the oecological factors of its special biotope. It must be a true species.

Of course both species are strongly related. The moths can be separated by the following characters: *goossensiata* is as a rule smaller, its tint is much more variable, often greyer, its transverse lines are as a rule more clearly indicated, its central spot of the fore wings is smaller, its postdiscal line is often more sharply bent. All these characters are, however, subject to a certain variation, so that it is not always easy to determine every specimen with absolute certainty.

In the ♂ genitalia JUUL (1946) found a distinct statistical difference in the number of hairs on the papilla. In the ♀ the bursa has with both species the same length, but in my preparations that of *absinthiata* is on the whole narrower than that of *goossensiata* (in *abs.* breadth is on an average $0.62 \times$ length, in *gooss.* $0.67 \times$). My series of preparations is, however, rather limited (3 *abs.*, 5 *gooss.*), so that it is possible that these average differences disappear in longer series.

The colour differences in the chrysalids were already mentioned by DIETZE.

Both species evidently belong to the interesting group of the sibling species (term of MAYR, 1942).

A very interesting observation on *Eup. absinthiata* was made by LYCKLAMA in 1932 (Tijdschr. voor Ent. 75: X—XI). As it was

only published in Dutch, it escaped notice abroad. He found a strong correlation between the food plant of the caterpillar and the hatching time of the moth. Caterpillars from *Eupatorium* hatched as moths from the beginning of May till the end of June, those from *Tanacetum vulgare* L. from the beginning of June till the end of July, those from *Artemisia* from the end of June till the end of July, and those from *Solidago* from the end of June till the middle of August. This was confirmed by SCHOLTEN (1938, op. cit. 81 : 210): chrysalids from *Eupatorium* hatched early, those from *Artemisia* late.

So it does not seem impossible that there are hereditary stems, restricted to certain food plants. It would at any rate be very interesting if lepidopterists abroad would investigate this biological problem with the material of their own country.

768. *E. expallidata* Doubleday. Tot nog toe slechts één Nederlands ex. bekend, dat in 1947 werd gevangen (H. G. VAN GALEN, 1949, Ent. Ber. 12 : 359).

Niet in Denemarken. In het omringende Duitse gebied slechts van weinig vindplaatsen bekend : in 1919 bij de stad Hannover, in Westfalen in het bergachtige deel (Warburg, Waldeck, oude vangst van 1863), in de Rijnprov. bij Aken (PÜNGELER, p. 85, noemt de vlinder talrijk, van eind Juli tot midden Aug., rupsen van midden Sept. tot eind Oct. op *Solidago* en *Senecio* ; uitkijken dus in Zuid-Limburg !) en Kastellaun in de Hunsrück. Uit België nog niet bekend (in 1930 vermeld van Virton, gecorrigeerd door RICHARD, 1947, Lamb. 47 : 44). In Groot-Brittannië vooral in het Zuiden van Engeland en Wales, verder bekend van enkele vindplaatsen in Noord-Engeland en Schotland. In Ierland zeldzaam, hoofdzakelijk in het Noorden. Wij liggen dus aan de Noordgrens van het verbreidingsgebied op het Continent.

1 gen. met late vliegtijd, zeker ook later dan PÜNGELER opgeeft.
Vindpl. Gdl. : Aalten (23-8-1947, mooi gaaf ♀ (v. G.).

769. *E. assimilata* Doubleday. Vooral verbreid op zandgrond en in bosachtige streken, ook op verschillende plaatsen buiten deze gebieden, waar de rups dan wel in hoofdzaak op aalbessen zal leven.

Twee gens., de eerste van eind April tot ongeveer half Juli (25-4 tot \pm 10-7) de tweede van omstreeks half Juli tot half Sept. (\pm 20-7 tot 10-9).

Vindpl. Fr. : Leeuwarden. Gr. : Noordbroek. Dr. : Donderen, Veenhuizen. Ov. : Almelo, Rectum, Nijverdal, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (meestal talrijk), De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek ; Zutten, Warnsveld, Lochem, Aalten, Doetinchem, Herwen, Lobith ; Berg en Dal, Nijmegen, Groesbeek, Wamel. Utr. : Zeist, Groenekan, Soest, Oud-Loosdrecht. N.H. : Hilversum, Haarlem, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Vogelenzang, Zandvoort. Z.H. : Noordwijk, Wassenaar, Rotterdam, Melissant. Zl. : Westenschouwen, Koudekerke, Ka-

pelle. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Sint Michielsgestel, Nuenen, Deurne. Lbg. : Venlo, Swalmen, Stein, Voerendaal, Aalbeek, Meerssen, St. Pieter, Cannerbos, Epen.

770. *E. vulgata* Haworth. Verbreid in vrijwel het gehele land, op vele plaatsen gewoon.

Twee gens., de eerste van half April tot half Juli (15-4 tot 11-7), de tweede, die maar weinig schijnt voor te komen (COLDEWEY nam haar nog nooit waar!), half tot eind Aug. (11-8 tot 29-8). (Een extra vroeg ex. werd 29 Maart 1949 te Twello gevangen).

V i n d p l. Fr. : Schiermonnikoog, Oosterend-Terschelling, Leeuwarden. Gr. : Groningen, De Punt. Ov. : Ootmarsum, Volthe, Agelo, Albergen, Almelo, Colmschate, Deventer. Gdl. : Nijkerk, Putten, Leuvenum, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (zeer talrijk), Velp, Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Wolfheze, Wageningen, Lunteren ; Zutten, Lochem, Doetinchem, Babberich, Lobith ; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, St. Jansberg, Wamel. Utr. : Zeist, Bilthoven, Groenekan, Soest, Utrecht, Zuilen, Maarseveen. N.H. : Hilversum, Bussum, Amsterdam, Landsmeer, Middelie, Texel, Heemskerk, Driehuis, Santpoort, Haarlem, Overveen, Zandvoort, Heemstede, Vogelenzang, De Glip. Z.H. : Noordwijk, Oegstgeest, Leiden, Wassenaar, Leidschendam, Den Haag, Loosduinen, Delft, Rotterdam, Giesendam, Dordrecht, Numansdorp, Oud-Beierland. Zl. : Kapelle. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Haaren, 's-Hertogenbosch, Schaaik, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Steyl, Roermond, Stein, Kerkrade, Voerendaal, Aalbeek, Meerssen, Maastricht, Neercanne, Gronsveld, Epen.

V a r. 1. f. *atropicta* Dietze, 1910, Biol. Eup. : 91, pl. 72, fig. 299, 300. Grondkleur sterk verdonkerd, tot zwartachtig, tekening meest sterk gereduceerd. Leuvenum (Cold.); Berg en Dal, Nijmegen, Rotterdam (Z. Mus.); Soest (Lpk.); Amsterdam (v. d. M.).

2. f. *unicolor* nov. Grondkleur normaal, bruinachtig, tekening op de middenstip na verdwenen¹). Twello (Cold.); Arnhem, Oosterbeek, Wamel (Z. Mus.); Hilversum (Caron); Breda (L. Mus.).

3. f. *impuncta* nov. Zie Cat. VIII : (557). Nijmegen, Baarn, Rotterdam (Z. Mus.); Hilversum (Doets); Amsterdam (Lpk.); Den Haag, Breda, 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

4. Dwerg. Ootmarsum (Z. Mus.).

771. *E. denotata* Hb. Tot nog toe slechts één in Zuid-Limburg gevangen ex. uit Nederland bekend (VAN DER MEULEN, 1940, Tijdschr. voor Ent. 83 : XXXVIII).

In Denemarken bekend sinds 1915, zeldzaam op de eilanden en in Oost-Jutland. In Sleeswijk-Holstein alleen in Oost-Holstein ; bij Hamburg slechts ten Zuiden van de Elbe ; niet bij Bremen ; vroeger bij de stad Hannover ; 3 vindplaatsen in Westfalen ; in de Rijn-

¹) Ground colour normal, brownish, markings absent with the exception of the central spot.

prov. 1 ex. in 1938 in de Hinsbeckerheide (dicht bij onze grens, tegenover Venlo) en bij Aken, waar PÜNGELER de rupsen soms in aantal op de vruchten van het ruige klokje (*Campanula trachelium* L.) vond. In België met zekerheid uitsluitend van het uiterste Zuiden bekend (Virton en Torgny). In Groot-Brittannië op de kalkheuvels van Zuid- en Oost-Engeland (Norfolk) en als subsp. *jasioneata* Crewe langs de kusten van het Zuidwesten van Engeland en Ierland en het Noorden van Wales.

(Vrijwel alle auteurs zijn het er over eens, dat ook bij deze soort de rups veel makkelijker te vinden is dan de vlinder. De hoofdvoedselplant, *Camp. trachelium*, is blijkens de gegevens van het Rijksherbarium te Leiden verbreid in het gehele Geuldal van de Belgische grens tot Meerssen, in het gebied van Sint Geertruid over Gronsveld naar Cadier en hier en daar in het Maasdal van Eysden tot Elsloo. Verder komt de plant sporadisch in bosgebied in Oost-Nederland voor.)

1 gen. waarvan de vliegtijd natuurlijk nog niet te begrenzen is (in Denemarken eind Juli en Augustus). Het Nederlandse ex. stamde uit de tweede helft van Juli.

V i n d p l. Lbg.: Eperheide, 23-7-1938 (v. d. M.).

V a r. Het ex. behoort niet tot de typische grijsachtig bruine vorm, maar tot :

1. f. *ochraceata* Fuchs, 1904, Soc. Ent. 19 : 18. Grondkleur der vleugels geelachtig, tekening bijna geheel ontbrekend.

772. E. castigata Hb. Verbreid op zandgronden en in bosachtige streken, plaatselijk niet ongewoon. In het lage land weinig waargenomen.

1 gen., half Mei tot half Juni (15-5 tot 13-7).

V i n d p l. Fr. : Olterterp, Rijs. Gr. : Haren, Ov. : Lonneker, Volthe, Reutum, Agelo, Almelo, Eerde, Nijverdal, Diepenveen, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (niet gewoon), Laag Soeren, Arnhem, Oosterbeek, Heelsum, Lunteren ; Zutten, Lochem, Aalten, Doetinchem, Didam, Bijvank, Montferland, Lobith ; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Malden, Groesbeek. Utr. : Zeist, De Bilt, Oud-Leusden, Soest, Lage Vuursche, Holl. Rading. N.H. : Hilversum, Blaricum, Huizen, Bussum, Amsterdam, Zaandam, Wijk aan Zee, Driehuis, Santpoort, Haarlem, Overveen, Bentveld, Zandvoort, Vogelenzang. Z.H. : Lisse, Noordwijk, Wassenaar, Leidschendam, Den Haag, Rockanje, Numansdorp, Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Oisterwijk, Haaren, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Steyl, Stein, Houthem, Meerssen, Cannerbos, Gronsveld, Bissen, Epen.

V a r. 1. f. *obscura* Dietze, 1910, Biol. Eup. : 94, pl. 72, fig. 407, 408. Grondkleur verdonkerd, waarbij de normale tekening (op de golflijn na, die duidelijk zichtbaar blijft) min of meer verdrongen kan worden. Reutum, Nijverdal (v. d. M.) ; Groesbeek (Z. Mus.) ; Holl. Rading (Doets) ; Hilversum (Caron) ; Breda (L. Mus.) ; SNELLEN, 1879, Tijdschr. voor Ent. 22 : XXII) ; Deurne (Nies).

2. f. *obscurissima* Prout, 1914, Seitz 4 : 287. Voorvls. eenkleurig

zwart met duidelijk afstekende middenstip. Lonneker (v. d. M.); Haaren-N.B. (Knippenberg).

Genetica. SNELLEN (1879, l.c.) schrijft, dat van een typisch ♀ van Breda ongeveer 30 vlinders gekweekt werden. De helft hiervan was normaal, terwijl de andere helft „zeer somber” gekleurd was, dus tot f. *obscura* behoorde. Blijkbaar betreft het hier een gewone Mendelse splitsing, waarbij het ouderpaar bestond uit een heterozygote dominante en een homozygote recessieve component ($Aa \times aa = \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{2} aa$). De veronderstelling ligt voor de hand, dat de veel minder voorkomende donkere vorm (waartoe het onbekende ♂ behoort moet hebben) de heterozygote was en dat f. *obscura* dus dominant is ten opzichte van de typische vorm. Bevestiging van dit vermoeden door kweken is natuurlijk zeer gewenst¹⁾.

773. E. icterata Villers, 1789 (subfulvata Haworth, 1809). Verbreid op zandgronden en in bosachtige streken, op de vindplaatsen vaak gewoon. In het lage land nauwelijks waargenomen.

1 gen., begin Juli tot begin Sept. (2-7 tot 2-9). (Soms verschijnen enkele voorlopers reeds in de tweede helft van Mei: een ex. van 19-5 uit Maastricht, een ander van 31-5-1909 uit Wamel, beide in Z. Mus.).

Vindpl. Gr.: De Punt. Dr.: Donderen, Wijster. Ov.: Dene-kamp, Albergen, Almelo, Rectum, Borne, Hengelo, Boekelo, Colmschate, Frieswijk, Vollenhove. Gdl.: Voorthuizen, Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Nunspeet, Tongeren, Heerde, Apeldoorn, Twello (talrijk), Dieren, Ellecom, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom, Lunteren; Vorden, Boekelo, Aalten, Montferland, Bijvank, Herwen; Nijmegen, Hatert, Wamel. Utr.: Rhenen, Driebergen, Zeist, Soest, Soestdijk, Holl. Rading. N.H.: Hilversum, Laren, Bussum, Amsterdam, Heemskerk, Driehuis, Santpoort, Haarlem, Aerdenhout. Z.H.: Wassenaar, Den Haag. Zl.: Domburg. N.B.: Bergen op Zoom, Zundert, Halsteren, Breda, Oisterwijk, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg.: Mook, Plasmolen, Steyl, Odiliënberg, Voerendaal, Valkenburg, Meerssen, Maastricht, Epen, Vaals.

V a r. In zijn oorspronkelijke beschrijving (1789, Ent. Linn. 2: 382) geeft DE VILLERS als patria in het bijzonder Zuid-Frankrijk aan. Exx. uit dit gebied onderscheiden zich van de onze vooral, doordat ze bonter zijn: de costa der voorvls. is lichter, met duidelijke dwarslijntekening. Dergelijke exx. zijn uit ons land niet bekend. Onze populaties behoren tot:

1. f. (subsp.) *subfulvata* Hw., 1809, Lep. Brit.: 357. Grondkleur der voorvls. helder roestbruin met donkere voor- en achterrand („*alis anticis fulvis, costa margineque postico fuscis*”). South, pl. 97, fig. 8; Svenska Fjärilar, pl. 40, fig. 2 a. Meestal zijn in het roodbruin zeer flauw de dwarslijnen te zien.

¹⁾ SNELLEN (1879, l.c.) obtained from a typical ♀ 50% *obscura* and 50% specimens belonging to the typical form. This points to the probability that *obscura* is dominant to the type.

[Wat JUUL (1949, Nordens Eup., pl. 5, fig. 13) als *subfulvata* afbeeldt, is deze vorm niet, maar f. *dietzei* Prout met witachtige costa, aangenomen natuurlijk, dat de kleuren goed weergegeven zijn. Het ex. komt geheel overeen met dat, hetwelk DIETZE afbeeldt (1906, Iris 19, pl. 4, fig. 8) als *cognata* van Orenburg.]

2. f. *oxydata* Treitschke, 1828, Schmett. Eur. 6 (2) : 114. Als *subfulvata*, of wat minder met roestbruin, en de voorvleugels met vele duidelijke dwarslijnen. De door TREITSCHKE beschreven vorm heeft nog haast evenveel roestkleur op de voorvls. als f. *subfulvata*¹⁾. De beste afbeelding hiervan is DIETZE, 1906, l.c., fig. 22. [Het merkwaardige door JUUL (l.c., fig. 14) als *oxydata* afgebeelde Deense ex. met witachtige grondkleur, alleen onder de middenstip nog wat bruin, kan onmogelijk met deze vorm geïdentificeerd worden.] Zeldzame vorm in ons land ! De Punt (Wiss.).

3. f. *grisescens* nov. Grondkleur der voorvls. grijsachtig, het roestbruin gereduceerd tot een vlekje onder de middenstip²⁾. SNELLEN, 1866, Tijdschr. voor Ent. 9, pl. 4, fig. 6 (als *oxydata*). Zeer zeldzaam. Breda (L. Mus.). [SNELLEN, op cit.: 117, geeft van zijn afgebeelde ex. geen vindplaats.]

4. f. *impuncta* nov. Zie Cat. VIII: (557). Oosterbeek (Z. Mus.).

774. E. succenturiata L. Over het hele land gerekend wat minder dan de vorige soort, op verscheiden vindplaatsen echter even gewoon, en in de duinstreek blijkbaar zelfs iets meer voorkomend dan *icterata*.

1 gen., begin Juni tot begin Septr. (1-6 tot 1-9), maar in Juni nog schaars.

V i n d p l. Fr. : Leeuwarden. Ov. : Volthe, Albergen, Enschede, Rectum, Wierden, Almelo, Vriezenveen, Colmschate. Gdl. : Leuvenum, Apeldoorn, Twello (gewoon), Velp, Renkum, Lunteren ; Zutfen, Eefde, Vorden, Aalten, Babberich, Lobith ; Berg en Dal, Nijmegen, Hatert. Utr. : Rhenen, Austerlitz, Utrecht, Amersfoort, Soest. N.H. : Hilversum, Bussum, Valkeveen, Amsterdam, Zaan- dam, Heemskerk, Uitgeest, Driehuis, Haarlem, Aerdenhout, Heem- stede. Z.H. : Hillegom, Oegstgeest, Wassenaar, Den Haag, Sche- veningen, Vlaarding, Dordrecht. Zl. : Serooskerke, Koudekerke. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Tilburg, Goirle, Hilvarenbeek, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Deurne.

¹⁾ „Die Zeichnung der Vorderflügel ist so verworren, dass nur Folgendes bestimmtes angegeben werden kann. Eine Menge weiszlicher Wellenlinien zieht über dieselben. Etliche deutlichere nebeneinander, begränzen zu beyden Seiten das Mittelfeld, indem sie erst nach auszen eine Ecke machen, dann wieder gegen innen laufen. Im Mittelfelde steht ein scharfer schwarzer Punkt. Von der Wurzel an flieszt längs des Innenrandes, von jenem Punkte aber durch die ganze Fläche, eine mehr oder weniger lebhaft rohte Rostfarbe.....“ Reeds SPEYER (1883, Ent. Z. Stettin 44 : 351) wees er op, dat deze beschrijving sterk afwijkt van de opvatting, die men gewoonlijk van *oxydata* heeft.

²⁾ Ground colour of the fore wings greyish, the rost-brown colour reduced to a small spot under the central one.

[TREITSCHKE's *oxydata* has almost the same extension of red-brown as f. *icterata* or f. *subfulvata* ! Cf. the copy of his original description in the preceding note.]

Lbg. : Mook, Plasmolen, Gennep, Arcen, Steyl, Belfeld, Swalmen, Maasniel, Stein, Brunsum, Heerlerheide, Schaesberg, Voerendaal, Bunde, Meerssen.

V a r. De vlinder varieëert nogal sterk in de hoeveelheid wit op de voorvleugels.

1. f. *exalbidata* Stgr., 1901, Catal. ed. III : 315. Voor- en avls. met sterk gereduceerde donkere tekening, daardoor veel witter ; de donkere randen van de voorvls. smal en de achterrand lichter, donkergrijs. Breda (tr., Z. Mus.).

2. f. *obscurata* nov. Het wit der voorvls. bijna geheel verdrongen door de donkere kleur, nog slechts over in een paar dwarslijnen en in de regel een vlek aan de wortel ; ook de achtervls. verdonkerd¹⁾. Apeldoorn, Nijmegen, Aerdenhout (Wiss.) ; Renkum (Cold.) ; Gennep (Cold., Z. Mus.) ; Mook (Z. Mus.).

3. f. *bistrigata* nov. Het middenveld der voorvls. aan beide zijden afgezet door scherpe donkere dwarslijnen, die van voorrand tot binnenrand doorlopen, overigens niet extra verdonkerd²⁾. Een prachtige gebande vorm ! Breda (L. Mus.).

775. *E. impurata* Hb. Uitsluitend bekend uit Zuid-Limburg, waar de vlinder op een paar plaatsen in verschillende jaren gevangen is, zodat het wel waarschijnlijk lijkt, dat hij hier indigeeen is.

Niet in Denemarken aangetroffen. In het gehele omringende Duitse gebied alleen vroeger door SPEYER bij Waldeck (Westfalen) aangetroffen, maar vrijwel zeker in de Rijnprov. voorkomend. In België bijna overal in de Oostelijke helft. Niet in Groot-Brittannië en Ierland. Het is dus duidelijk, dat Zuid-Limburg aan de uiterste grens van het verspreidingsgebied ligt. De hoofdvoedselplant is de gewone *Campanula rotundifolia* L.

1 gen., tweede helft van Mei tot eind Juli (24-5 tot 24-7).

V i n d p l. Lbg. : Houthem, 16-7-1903 (de Vos) ; Geulem, 24-5-1921, 14-7 en 18-7-1930 twee exx. (Btk.), 24-7-1936 (Rk.).

776. *E. subumbrata* Schiff., 1775 (*scabiosata* Bkh., 1794). Tame-lijk verbreid op niet te droge zandgronden, maar ook in de nu veel drogere duinen kan de vlinder zich nog steeds handhaven.

1 gen., eind Mei tot eind Juli (25-5 tot 27-7).

V i n d p l. Fr. : Kuikhorne, Oldeberkoop. Gr. : De Punt. Dr. : Norg, Donderen, Veenhuizen, Anlo, Assen, Dwingelo, Wijster. Ov. : Volthe, Albergen, Rijsen. Gdl. : Apeldoorn, Twello (slechts 1 ex.), Laag Soeren, Arnhem, Wageningen ; Aalten, Babberich ; Hatert. Utr. : Soest, Soesterveen. N.H. : Hilversum, Egmond aan den Hoef, Heemskerk, Wijk aan Zee, Overveen. Z.H. : Noordwijk, Wassenaar. N.B. : Breda, Ginneken, Ulvenhout, Rijen, Tilburg, Oisterwijk, Moergestel, Nuenen, Deurne. Lbg. : Weert, Brunsum.

¹⁾ The white of the fore wings almost completely replaced by the dark colour, it only remains in a few transverse lines and as a rule in a spot at the base ; the hind wings also darkened.

²⁾ The central area of the fore wings on both sides bordered by sharp dark transverse lines which continue from costa to inner margin, for the rest not extra darkened.

V a r. 1. f. *obrutaria* Herrich-Schäffer, 1848, Syst. Bearb. 3 : 126, pl. 24, fig. 145. Witter dan de sterk met donkere lijnen getekende typische vorm door reductie van de donkere tekening, behalve langs de achterrand der vleugels, die even donker blijft en daardoor meer afsteekt. Dwingelo (Bank); Apeldoorn (de Vos); Laag Soeren (Btk.).

2. f. *bistrigata* Dietze, 1913, Biol. Eup. : 103, pl. 76, fig. 578, pl. 85, fig. 993. Van de vele dwarslijnen zijn op de voorvls. nog slechts de 2 over, die het middenveld begrenzen; randen donker. Wagingen (Caron); Breda (L. Mus.).

3. f. *obscurata* nov. Vleugels verdonkerd, met slechts zeer geringe resten van de witte kleur¹⁾. Wagingen (Caron); Hilversum (Doets); Moergestel (Cold.).

4. f. *impuncta* nov. Zie Cat. VIII : (557). Oisterwijk (Z. Mus.).

777. E. millefoliata Rössler. In 1950 werd de vlinder door DOETS in Zuid-Limburg ontdekt. Ook bij deze soort zal het zoeken naar de rupsen in het najaar (op bloemschermen van *Achillea millefolium* L.) wel meer licht in de verspreiding brengen.

Niet bekend uit Denemarken. In het omringende Duitse gebied alleen vermeld van Bremen (1 ex. in 1902; betrouwbaar?). In België op enkele plaatsen in het Oosten aangetroffen, waar het Zuid-limburgse gebied dus bij aansluit. In Engeland is de vlinder pas enkele jaren geleden ontdekt (RICHARDSON, 1949, Entom. 82 : 72; WAKELY, l.c., 82 : 139), toen zaadhoofdjes van *Achillea* in Kent verzameld werden.

1 gen., het Nederlandse gevangen ex. dateert van half Juli.

V i n d p l. Lbg. : Geulem, 19-7-1950 (vrij afgevlagen ♂; Doets).

778. E. subnotata Hb. Verbreid door vrijwel het gehele land, niet aan bepaalde grondsoorten gebonden en op de geschikte plaatsen (onkruidhoeken met melde en ganzenvoet) stellig een vrij gewone soort.

1 gen., tweede helft van Juni tot begin Sept. (22-6 tot 8-9).

V i n d p l. Fr. : Leeuwarden. Gr. : Delfzijl, Haren. Ov. : Volthe, Almelo, Enschede, Colmschate, Kampen. Gdl. : Tongeren, Twello (vrij geregeld in enkele exx.), Bennekom, Lunteren; Boekhorst, Aalten, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Wijchen. Utr. : Zeist, Utrecht, Maarsen, Maarseeven. N.H. : Hilversum, Amsterdam, Zaandam, Middelie, Den Burg (Texel), Den Helder, Wijk aan Zee, Haarlem, Overveen, Bentveld, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Noordwijk, Leiden, Wassenaar, Leidschendam, Den Haag, Vlaardingen, Rotterdam, Dordrecht, Numansdorp, Melissant. Zl. : Serooskerke, Groede, Tolen. N.B. : Bergen op Zoom, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Roermond, Brunsum, Maastricht, Epen.

V a r. 1. f. *variegata* nov. Wortelveld en postdiscaalveld der voorvls. lichtgrijs, middenveld (aan weerszijden door een donkere

¹⁾ Wings darkened, with only very feeble remains of the white colour.

lijn afgezet) en franjeveld van de normale grondkleur¹). Twello (Cold.).

2. f. **brunnea** nov. Grondkleur der voorvls. donkerbruin²). Enschede (v. d. M.); Hilversum (Doets).

3. f. **impuncta** nov. Zie Cat. VIII : (557). Rotterdam (Z. Mus.); Breda (L. Mus.).

779. E. indigata Hb. Verbreid op droge zandgronden, in dennenbossen vrij gewoon.

1 gen., tweede helft van April tot begin Juni (24-4 tot 11-6).

V i n d p l. Ov. : Almelo, Frieswijk, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Wezep, Apeldoorn, Twello (zeer zeldzaam), Hoenderlo, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Bennekom, Lunteren; Doetinchem, Montferland; Nijmegen, Wamel(!). Utr. : Amerongen, Maarsbergen, Driebergen, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Soestduinen, Soest, Baarn, Breukelen(!). N.H. : Hilversum, Bergen, Overveen, Vogelenzang. Z.H. : Wassenaar. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Ginneken, Oisterwijk, Rosmalen, Vught, Cuyck, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Venlo.

V a r. 1. f. *tristrigata* Fuchs, 1904, Soc. Ent. 19 : 18. Op de vleugels 3 scherp afstekende zwartachtige dwarsstrepen. Dergelijke sterk getekende exx. zijn hier ongetwijfeld zeldzaam. Ik ken slechts enkele overgangen : Apeldoorn, Breda (Z. Mus.).

780. E. pimpinellata Hb. Pas in 1932 werd deze vlinder als nieuw voor onze fauna vermeld (COLDEWEY, Tijdschr. v. Ent. 75 : LXXII). Maar in de collectie van het Leids Museum vond ik twee reeds door HEYLAERTS uit de rups gekweekte exx. (zonder jaartal), die nog prachtig hun bruinachtig grijze grondkleur bewaard hadden. Op het etiket had H. met potlood geschreven : „*pimpinellata* of *trisignata*” en daarna de tweede naam weer doorgeschrapt. Blijkbaar vertrouwde hij zijn determinatie echter niet genoeg om de vlinder als inlands bekend te maken. VAN EECKE had beide exx. later als *virgaureata* gedetermineerd en onder die naam stonden ze ook nu nog in de collectie.

Stellig vrij verbreid op onze zandgronden. Vooral het zoeken naar de rupsen in de herfst zal nog wel heel wat nieuwe vindplaatsen kunnen opleveren.

1 gen., tweede helft van Juli tot begin Sept. (24-7 tot 1-9).

V i n d p l. Ov. : Colmschate (algemeen), Platvoet. Gdl. : Twello (vrij zeldzaam), Voorst; Babberich, Bijvank, Lobith. N.H. : Egmond aan den Hoef, Overveen, Aerdenhout. Z.H. : Wassenaar. N.B. : Breda. Lbg. : Roermond, Voerendaal, Bemelen, Epen.

781. E. nanata Hb. Algemeen verbreid op heidevelden en in bosachtige streken, waar de struikheide zich tussen de andere plantengroei heeft weten te handhaven : open dennenbos, bosranden, randen van zandwegen. Maar ook buiten dit biotoop voorkomend op

¹) Basal and postdiscal area of the fore wings pale grey, central area (bordered on both sides by a dark line) and marginal area of the normal ground colour.

²) Ground colour of the fore wings dark brown.

plaatsen, waar geen spoor van struik- of dopheide te vinden is! In Z. Mus. bevindt zich een vlinder van Overveen, e.l., waarbij op het etiket aangetekend is, dat de rups op „duinwilg” (bedoeld is wel *Salix repens* L.) gevonden is. Voor zover ik weet is *Salix* niet als voedselplant vermeld, maar deze betrouwbare oude notitie is een gereede verklaring voor vele vondsten buiten het gewone biotoop.

Twee gens., de eerste van de tweede helft van April tot de tweede helft van Juni (19-4 tot 26-6), de tweede van begin Juli tot in de eerste helft van Sept. (2-7 tot 10-9).

V i n d p l. Fr. : Terschelling (Koegelwiek), Oosterwolde. Dr. : Donderen, Norg, Anlo, Rolde, Veenhuizen, Schoonoord, Zweelo, Wijster, Hoogeveen, Havelte. Ov. : Denekamp, Volthe, Albergen, Vasse, Enschede, Hengelo, Zenderen, Almelo, Wierden, De Piksen, Rectum, Holten, Bathmen, Colmschate, Platvoet. Gdl. : Voorthuizen, Putten, Harderwijk, Leuvenum, Nunspeet. Tongeren, Apeldoorn, Twello (zeer gewoon), Beekbergen, Loenen, Laag Soeren, Beekhuizen, Arnhem, Oosterbeek, Kemperberg, Terlet, Wolfheze, Renkum, Wageningen, Bennekom, Lunteren; Vorden, Boekhorst, Aalten, Varseveld, Doetinchem, Montferland, Bijvank, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Nijmegen, Heumen, Hatert, Wamel. Utr. : Amerongen, Driebergen, Maarsbergen, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Soest, Lage Vuursche. N.H. : Hilversum, Bussum, Amsterdam, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Hillegom, Leiden, Loosduinen, Dordrecht. Zl. : Domburg. N.B. : Halsteren, Breda, Ginneken, Rijen, Sprang, Tilburg, Oisterwijk, Moergestel, Nuenen, Deurne, Helenaveen. Lbg. : Mook, Venlo, Weert, Swalmen, Roermond, Brunsum, Rolduc, Valkenburg, Geulem, Meerssen, Maastricht, Sint Pieter, Epen.

V a r. 1. f. *angusta* Prout, 1938, Seitz 4, Suppl. : 201, pl. 17 k, fig. 6. Vleugels smaller dan bij de typische vorm, spits, de laatste lichte band scherper gehoekt, kleur der donkere banden meestal zuiverder grijs. Waarschijnlijk wel overal onder de soort voorkomend, maar in hoofdzaak een vorm van de eerste gen.

2. f. *bistrigata* nov. Voorvls. witgrijs met de middenstip, twee lijnen, die het middenveld begrenzen, en een donkere achterrandsband waarin de lichte golflijn staat, overigens ongetekend¹⁾. Berg en Dal (Z. Mus.).

3. f. *mediofasciata* Dietze, 1910, Biol. Eup. : 124, pl. 74, fig. 473. Voorvls. met zwart middenveld. Twello (Cold.); Beekbergen (v. d. M.); Wolfheze (Z. Mus.); Bennekom (v. d. Pol); Amerongen (Gorter); Nuenen (Neijts); Brunsum (Delnoye).

4. f. *pauxillaria* Boisduval, 1840, Gen. Ind. Meth. : 210. Voorvls. sterk verdonkerd, daardoor bijna eenkleurig, maar tekening in de regel nog wel grotendeels zichtbaar. Ik ken uitsluitend exx. van de zomergen. Schoonoord, Oosterbeek, Boekhorst, Nijmegen, Bussum (Z. Mus.); Rolde (Wiss.); Hilversum (Doets); Breda (L. Mus.); Roermond (v. d. M.).

¹⁾ Fore wings whitish grey with the central spot, two lines bordering the central area and a dark band along the outer margin in which the pale submarginal line, for the rest without markings.

5. f. **bicolor** nov. Wortelhelft der voorvls. lichtgrijs met middenstip en zwakke sporen van de dwarslijnen, van middenstip tot franje donkergrijs met lichte golflijn; achtervls. lichtgrijs met donkere middenstip, alleen aan de binnenrand sporen van dwarslijnen¹). Beek-Nijmegen (LODEESEN, 1865, Tijdschr. voor Ent. 8: 67, pl. 2, fig. 2 a).

782. E. innotata Hufnagel. De rups leeft in hoofdzaak op *Artemisia campestris* L. (wilde averuit), veel minder op bijvoet (*Art. vulgaris* L.) *A. campestris* hoort bij ons thuis op zandgrond langs de dalen der grote rivieren en in de duinen, buiten deze biotopen komt de plant slechts als adventief voor. De verbreiding van *innotata* in ons land komt hier in grote trekken vrij goed mee overeen. Op de groeiplaatsen van *A. campestris* is de soort vooral als rups niet zelden talrijk, daar buiten is zij veel zeldzamer.

Twee gens., de eerste van begin April tot eind Juni (4-4 tot 27-6), de tweede van eind Juli tot half September (26-7 tot 18-9). [In coll.-VAN DER MEULEN een gaaf ♂ van 4-7, dat even goed een vrij klein ex. van de eerste gen. kan zijn als een vrij groot van de tweede.]

V i n d p l. Fr.: Leeuwarden. Gr.: Bedum, Ten Boer, Groningen. Ov.: Almelo, Colmschate. Gdl.: Twello (zeldzaam), Velp, Arnhem, Wageningen (rupsen talrijk); Eefde, Vorden, Aalten, Bijvank, Lobith (rupsen zeer talrijk); Nijmegen. Utr.: Rhenen (rupsen talrijk), Zeist, Soest, Nigtevecht. N.H.: Hilversum, Amsterdam, Middelie, Egmond aan Zee, Heemskerk, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Zandvoort. Z.H.: Oegstgeest, Wassenaar, Den Haag, De Beer, Rockanje, Rotterdam. N.B.: Breda, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Roermond, Kerkrade, Epen, Neercanne.

V a r. De typische vorm is die van de grotere, vrij duidelijk getekende eerste gen.

1. f. *suspectata* Dietze, 1871, Stett. Ent. Z. 32: 210 (*prunata* Gillmer, 1922, Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenb. 75: 6). Zomervorm. Kleiner dan de voorjaarsgen., tekening meestal wat zwakker.

2. f. *griscens* Petersen, 1909, D. Ent. Z. Iris 22: 271. Grondkleur blauwachtig grijs met zeer zwakke bruine tint. Alleen in een enkel grijsachtig overgangsex. Zeist (Gorter); Egmond aan Zee (v. d. M.).

3. f. *paupera* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 127, pl. 75, fig. 488, pl. 85, fig. 955. Grondkleur zwartachtig, tekening op de middenstip na bijna geheel verdwenen. Rhenen, 1 ex. gen. I onder vele normale (Caron).

783. E. virgaureata Doubleday. Verbreid op de zandgronden (ook in de duinen), plaatselijk niet zeldzaam.

¹) Basal half of the fore wings pale grey with central spot and feeble traces of the transverse lines, from central spot tot fringe dark grey with pale submarginal line; hind wings pale grey with dark central spot, only at the inner margin traces of transverse lines.

Twee gens., de eerste van eind April tot in de tweede helft van Juni (27-4 tot 19-6), de tweede van half Juli tot eind Aug. (13-7 tot 28-8).

V i n d p l. Fr. : Gaasterland. Dr. : Vries. Ov. : Ootmarsum, Diepenveen, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Nunspeet, Tongeren, Apeldoorn, Twello (vrij gewoon), Arnhem, Boekhorst, Lochem, Aalten, Doetinchem, Montferland, Bijvank ; Nijmegen. Utr. : Driebergen, Zeist, Soest, Lage Vuursche. N.H. : Hilversum, Wijk aan Zee, Haarlem, Overveen, Heemstede. Z.H. : Wassenaar. N.B. : Breda, Ginneken, Tilburg, Oisterwijk, Vught, Deurne. Lbg. : Roermond, Meerssen, Epen.

V a r. 1. f. *aestiva* Dietze, 1910, Biol. Eup. : 138, pl. 78, fig. 756, 757. Zomervorm. Kleiner, vaak donkerder en minder scherp getekend dan de eerste gen.¹⁾

2. f. *nigra* nov. Eenkleurig zwartachtig met duidelijk zichtbare middenstip der vvls.²⁾ Diepenveen (Lukken); Twello (Cold.).

784. E. abbreviata Stephens. Verbreid in bosachtige streken door vrijwel het gehele land, tamelijk gewoon.

1 gen., begin April tot begin Juni (8-4 tot 6-6).

V i n d p l. Dr. : Wijster. Ov. : Vollenhove, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (meestal vrij talrijk), Hoge Veluwe, Velp, Arnhem, Oosterbeek ; Slangenburg, Bijvank (gewoon); Berg en Dal, Nijmegen, Hatert. Utr. : De Bilt, Soest (gewoon), Groenekan, Holl. Rading. N.H. : Hilversum, 's-Graveland, Bussum, Heemskerk, Driehuis, Santpoort, Bentveld, Aerdenhout, Vogelenzang, Heemstede. Z.H. : Noordwijkerhout, Noordwijk, Wassenaar, Waalsdorp, Den Haag, Rotterdam (Tijdschr. voor Ent. 4 : 42), Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Esbeek, Eindhoven, Helmond, Deurne. Lbg. : Roermond, Meerssen, Wijlre, Vaals.

V a r. 1. f. *hirschkei* Bastelberger, 1908, Int. ent. Z. Guben 2 : 98. Grondkleur donkerder, meer grijs in plaats van geelbruin, tekening veel onduidelijker. Hilversum, 1 ex. e.l. (Doets); Heemskerk (Bank).

2. f. *striata* nov. Voorvls. lichtgrijs met donkere aderen, middenstip duidelijk, voorrand donker, dwarslijnen zeer onduidelijk³⁾. Apeldoorn (de Vos).

785. E. dodoneata Guenée. Verbreid op de zandgronden, ook in de duinen, maar veel minder dan de vorige soort, alleen in het duingebied wat gewoner.

1 gen., begin April tot begin Juni (7-4 tot 7-6).

V i n d p l. Ov. : Colmschate. Gdl. : Putten, Apeldoorn, Twello (zeldzaam); Doetinchem, Bijvank ; Nijmegen. Utr. : Zeist. N.H. :

¹⁾ Tot deze zomervorm behoren ook de beide exx. van Roermond, die TER HAAR (1904, Onze Vlinders : 301) vermeldde als *Eup. extraversaria* Herrich-Schäffer (coll.-Z. Mus., COLDEWEY det.).

²⁾ Unicolorously blackish with clearly visible central spot of the fore wings.

³⁾ Fore wings pale grey with darker nervures, central spot distinct, costa darker, transverse lines very indistinct.

Hilversum, Santpoort, Haarlem, Overveen, Zandvoort, Vogelenzang, Heemstede. Z.H. : Oegstgeest, Wassenaar, Meyendel, Den Haag, Loosduinen. N.B. : Breda. Lbg. : Roermond, Spaubeek, Maastricht.

V a r. 1. f. **approximata** nov. Zie Cat. VIII : (557). Den Haag (L. Mus.).

786. E. sobrinata Hb. Verbreid op droge zandgronden in het Oosten en Zuiden, maar evenals *Thera juniperata* L. en *Eupithecia intricata* Zett. ook in de duinstreek en buiten de zandgrond op geweeke Juniperus voorkomend. Op de vindplaatsen vaak gewoon, vooral als rups.

1 gen., begin Juli tot half Sept. (2-7 tot 16-9).

V i n d p l. Fr. : Kollum (adventief, zie Onze Vlinders, eerste druk : 310). Dr. : Rolde, Wijster, Lheebroekerzand. Ov. : Ootmarsum, Rectum, Almelo, Mariënborg, Boekelo, Bathmen, Colmschate. Gdl. : Putten, Leuvenum, Nunspeet, Tongeren, Apeldoorn, Twello (geregeld en vrij gewoon), Uchelen, Empe, Imbosch, Laag Soeren, Ellecom, Velp, Rozendaal, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze ; Vorden, Barchem, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Lobith (zie SCHOLTEN, 1938, Tijdschr. voor Ent. **81** : 212 !); Nijmegen. Utr. : Zeist, Den Dolder, Soestduinen, Oud-Leusden, Soest, Baarn. N.H. : Hilversum, Bussum, Amsterdam, Bakkum, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Zandvoort. Z.H. : Oegstgeest, Dordrecht. N.B. : Breda, Nuenen. Lbg. : Mook, Meerssen, Epen.

V a r. 1. f. *expressaria* Herrich-Schäffer, 1848, Syst. Bearb. 3 : 121, Geom. fig. 284. Middenveld der voorvls. door scherp afstekende donkere zijlijnen afgezet. Leuvenum (Cold.); Apeldoorn (de Vos) ; Winterswijk (L. Mus.); Soest (Lpk.); Nuenen (Neijts).

2. f. *confluens* Dietze, 1910, Biol. Eup., pl. 77, fig. 690. Middenveld der voorvls. grotendeels verdonkerd. Leuvenum (Cold.).

3. f. *scotica* Dietze, 1913, Biol. Eup. : 147, pl. 77, fig. 681—683. Grondkleur verdonkerd, tekening op de middenstip na onduidelijk, om de middenstip vaak een lichtere ring. Exx., die geheel met DIETZE's afbeeldingen overeenkomen, zijn hier niet al te zeldzaam. Rolde, Putten, Berg en Dal, Nijmegen (Z. Mus.); Leuvenum, Twello (Cold.); Winterswijk (L. Mus.); Oud-Leusden (Lpk.); Soestduinen (Doets); Bentveld (de Vos).

4. f. **impuncta** nov. Zie Cat. VIII : (557). Nijmegen (Z. Mus); Soestduinen (Doets).

787. E. lariciata Freyer. Pas in 1933 werd de soort voor het eerst uit ons land vermeld door COLDEWEY (Tijdschr. voor Ent. **76** : LXIV). Het oudste Nederlandse ex. werd in 1903 te Epe gevangen (Z. Mus.). De vlinder is verbreid op zandgronden in het Oosten en Zuiden, plaatselijk niet zeldzaam, maar tot nog toe slechts van een beperkt aantal vindplaatsen bekend. Intussen zal dit door de toenemende aanplant van lork op de duur wel groter worden.

In Denemarken op alle grotere eilanden, ook in Jutland, maar

daar veel lokaler. Niet bekend van Sleeswijk-Holstein; bij Hamburg niet zeldzaam; bij Bremen zeldzaam; in Hannover niet zeldzaam bij de stad; in Westfalen bij Osnabrück, Bochum, Hagen, in Waldeck en Lippe; in de Rijnprov. bij Elberfeld en Aken. In België in alle bossen waarin lork voorkomt: Hautes Fagnes, Ardennen, Forêt de Soignes bij Brussel enz. In Groot-Brittannië overal, waar de lork in voldoende aantal groeit. In Ierland gewoon in lorkenbossen, maar zeer lokaal.

1 gen., begin Mei tot in de tweede helft van Juni (6-5 tot 23-6).

Vindpl. Dr.: Dwingelo. Ov.: Rijssen, Colmschate. Gdl.: Epe, Twello (zeldzaam), Beekbergen, Arnhem; Montferland (talrijk). Utr.: Amerongen, Soest. N.H.: Hilversum. Lbg.: Brunsum.

788. E. tantillaria Boisduval, 1840 (*Geometra pusillata* Hb., [1809—1813], nec Schiff., 1775¹⁾). Algemeen verbreid op droge zandgronden, ook hier en daar in de duinen, op de vindplaatsen niet zelden gewoon. Als voedselplant wordt algemeen de spar opgegeven, maar ik vermoed, dat de rups ook op den leeft. De verbreiding van de vlinder in ons land is veel sterker dan van enige andere op spar levende soort.

1 gen., begin April tot tweede helft van Juni (2-4 tot 19-6).

Vindpl. Fr.: Olterterp. Dr.: Norg, Veenhuizen. Ov.: Ootmarsum, Denekamp, Albergen, Almelo, Hengelo, Enschede, Rijssen, Diepenveen, Platvoet. Gdl.: Putten, Leuvenum, Wezep, Apeldoorn, Twello (het eerst in 1932, daarna geregeld), Velp, Arnhem, Renkum, Lunten; Eefde, Lochem, Aalten, Slangenburger, Doetinchem, Didam, Zeddam, Montferland, Bijvank (soms zeer talrijk), Babberich, Herwen (zwerver); Berg en Dal, Nijmegen. Utr.: Amerongen, Maarn, Austerlitz, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Den Dolder, Amersfoort, Soest, Lage Vuursche, Holl. Rading. N.H.: Hilversum, Bussum, Valkeveen, Overveen, Bentveld, Aerdenhout. Z.H.: Noordwijkerhout, Noordwijk, Wassenaar. N.B.:

¹⁾ *Geometra pusillata* Schiff., 1775, Syst. Verz.: 110, "Wachholdersp." Nomen nudum, as the sole indication of the food plant cannot be considered a definition.

Phalaena pusillata F., 1787, Mant. Ins. 2: 212; 1794, Ent. Syst. 3 (2): 204. "P. seticornis alis fuscis cinereo subundatis: lunula media atra."

Phalaena pusillata Wien. Verz. 110. 26.

Habitat in Austria Iunipero Mus. Dom. Schieffermyller.

Parva. Alae anticae fuscae undis numerosis cinereis. In medio lunula magna atra. Subtus omnes fuscae.

Larva viridis pallido lineata.

Puppa viridis.

This species cannot be identified with *Geometra pusillata* Hb., [1809—1813], because of the caterpillar feeding on Juniperus. WERNEBURG (1864, Beitr. Schmettk. 1: 442—443) identifies it with *Eupithecia sobrinata* Hb., DIETZE (1913, Biol. Eup.: 156) either with *Eup. intricata* Zett. or with *Eup. sobrinata* Hb. PROUT (1914, Seitz 4: 296) cites it with a ? with *Eup. sobrinata* Hb. Because there is no absolute certainty *FABRICIUS' pusillata* should not be revived.

[KLOET and HINKS, 1945, Check List Brit. Ins.: 102, use the species name *pusillata* Schiff., 1775 for our no. 788, which cannot of course be correct.]

Geometra pusillata Hb., [1809—1813], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 378, is invalid, because it is based on a wrong interpretation of the *pusillata* of preceding authors.

Breda, Oisterwijk, Sint Michielsgestel, Middelbeers, Eindhoven, Geldrop. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Swalmen, Rolduc, Kerkrade, Spaubeek, Valkenburg, Meerssen, Gulpen, Noorbeek, Epen, Holset, Vaals.

V a r. 1. f. *tantillaria* Bsd., 1840, Gen. Ind. Meth. : 210. Voorvls. donkergrijs, niet met wit gemengd, met grote donkere middenstip en vrij duidelijk zichtbare dwarslijnen. Beschreven naar exx. uit Zuid-Frankrijk. Bij ons verre in de minderheid. Wezep (v. d. M.); Apeldoorn (de Vos); Berg en Dal (Bo.); Hilversum (Caron, Doets, een enkel ex.).

2. f. *piceata* Prout, 1915, Seitz 4 : 297, pl. 13 o, fig. 10. Voorvleugels veel lichter, sterk met wit gemengd. Hoofdvorm.

3. f. *pallida* nov. Extreme *piceata*-vorm. Grondkleur witachtig grijs, voorvleugels met scherpe tekening, achterrand van voor- en achtervls. niet verdonkerd¹). Bijvank, ♂ (Cold.).

Gymnoscelis Mabille

789. *G. pumilata* Hb. Verbreid op zandgronden en in bosachtige streken, maar, zoals uit de lijst van vindplaatsen blijkt, ook op verschillende plaatsen in het lage land aangetroffen. Op de vindplaatsen vaak gewoon.

Drie generaties, de eerste van de tweede helft van Maart tot begin Juni (21-3 tot 3-6), de tweede van half Juni tot begin Septr. (13-6 tot 7-9) en de zeer partiële derde gen. in de tweede helft van Septr. en begin Oct. (15-9 tot 8-10).

V i n d p l. Fr. : Leeuwarden, Balk. Dr. : Donderen, Wijster. Ov. : De Lutte, Volthe, Almelo, Rectum, Colmschate, Deventer. Gdl. : Putten, Leuvenum, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (meestal zeer talrijk), Beekbergen, Eerbeek, Ellecom, Rhederoort, Arnhem, Terlet, Bennekom ; Zutphen, Lochem, Barchem, Aalten, Doetinchem, Montferland, Bijvank, Babberich, Lobith, Herwen ; Berg en Dal, Nijmegen, Hatert, Wamel. Utr. : Amerongen, Maarsbergen, Zeist, De Bilt, Amersfoort, Soest, Baarn, Holl. Rading. N.H. : Hilversum, Bussum, Amsterdam, Zaandam, Katham, Heemskerk, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Heemstede. Z.H. : Wassenaar, Den Haag, Rotterdam, Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Ulvenhout, Tilburg, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Haaren, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg. : Mook, Plasmolen, Venlo, Steyl, Roermond, Brunsum, Geulem, Epen, Holset.

V a r. HÜBNER's fig. ([1809—1813], Samml. Eur. Schmett., fig. 388) heeft een licht geelbruine grondkleur, terwijl wortel- en middenveld der voorvls. door brede bruinachtige banden afgezet zijn en het middenveld door een donkere lijn gedeeld is. Meestal heeft het bruin een roodachtige tint.

1. f. *nigrostriata* Dietze, 1910, Biol. Eup. : 17, pl. 69, fig. 15, 16, 19. Middenveld der voorvls. door 2 scherp afstekende donkere lijntjes afgezet, overigens ontbreekt op de golflijn na vrijwel alle dwarstekening. Putten (Z. Mus.); Aalten (v. G.).

¹) Extreme *piceata* form. Ground colour whitish grey, fore wings with sharp markings, outer margin of fore and hind wings not darkened.

2. f. *nigrofasciata* Dietze, 1910, l.c., fig. 18. Voorvls. met eenkleurig donker middenveld. Twello (Cold.); Breda (L. Mus.).

3. f. *tenebrata* Dietze, l.c., fig. 20. Voor- en achtervls. geheel verdonkerd, vrijwel ongetekend. Rectum (v. d. M.); Leuvenum (Cold.); Nijmegen (Z. Mus.); Amerongen (Btk.).

4. f. *contrastata* nov. De donkere tekening normaal van uitbreiding, maar zwartbruin, scherp afstekend¹). Twello (Cold.).

5. f. *tempestivata* Zeller, 1847, Isis: 502. Kleur van de tekening niet bruin of roodbruin, maar grijsachtig. Nijmegen (Z. Mus.).

6. f. *albescens* nov. Wortel- en middenveld der voorvls. witachtig²). Overveen (Btk.); Leiden (L. Mus.).

7. f. *parvularia* Herrich-Schäffer, 1848, Syst. Bearb. 3: 140, Geom., fig. 187. Dwerger. Twello (Cold.); Soest (Z. Mus.).

8. f. *puncta* nov. Voorvls. met duidelijke middenstip³). Breda (L. Mus.).

Chloroclystis Hb.

790. C. coronata Hb. Verbreid op zandgronden en in bosachtige streken, ook hier en daar in het lage land; plaatselijk soms vrij gewoon.

Vliegtijd half April tot half Aug. (18-4 tot 13-8), in 2 gens., die zonder scherpe grens in elkaar over gaan. Waarschijnlijk ligt de scheiding in het begin van Juli. [In Z. Mus. een ex. van 14-11-1940, e.l., Amsterdam. In natura geen derde gen. bekend.]

V i n d p l. Dr.: Assen. Ov.: Volthe, Almelo, Platvoet. Gdl.: Twello (het eerst in 1937, daarna niet zeldzaam), Empe, Bennekom, Lunteren; Babberich. Utr.: Zeist, Soest, Holl. Rading, Zui- len. N.H.: Hilversum, Amsterdam, Wijk aan Zee, Driehuis, Santpoort, Haarlem, Overveen, Vogelenzang. Z.H.: Wassenaar, Den Haag, Kralingen, Rotterdam, Rockanje, Numansdorp. Zl.: Goes. N.B.: Sint Michielsgestel, Nuenen. Lbg.: Tegelen, Odiliënberg, Kerkrade, Geulem, Meerssen, Neercanne, Vaals.

V a r. 1. f. *bistrigata* nov. Het middenveld der voorvls. aan beide zijden door een volledige donkere lijn afgezet¹). Holl. Rading (Doets).

Calliclystis Dietze

791. C. rectangulata L. Verbreid door vrijwel het gehele land, op vele plaatsen gewoon.

1 gen., eind Mei tot eind Juli (28-5 tot 28-7).

V i n d p l. Fr.: Terschelling, Beetsterzwaag, Sloten. Gr.: Delfzyl, Groningen. Dr.: Vledder. Ov.: Ootmarsum, Volthe, Albergen, Reutum, Almelo, Nijverdalen, Hengelo, Rijssen, Elzen, Ommen, Colmschate. Gdl.: Apeldoorn, Twello (zeer gewoon), De Steeg,

¹) The dark markings of normal extension, but blackbrown, sharply contrasting.

²) Basal and central area of the fore wings whitish.

³) Fore wings with distinct central spot.

Arnhem, Renkum, Lunteren; Zutphen, Warnsveld, Lochem, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Beek bij Nijm., Nijmegen, Herveld, Leeuwen. Utr.: Doorn, Houten, Rhijnauwen, Soest, Baarn, Holl. Rading, Loosdrecht, Nigtevecht, Abcoude. N.H.: Hilversum, Blaricum, Amsterdam, Zaandam, Middelee, Haarlem, Overveen, Heemstede. Z.H.: Leiden, Oegstgeest, Wassenaar, Voorschoten, Leidschendam, Den Haag, Voorburg, Zevenhuizen, Giesendam, Rotterdam, Rhoon, Klaaswaal, Numansdorp, Dordrecht. Zl.: Serooskerke. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Chaam, Hilvarenbeek, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg.: Venlo, Tegelen, Roermond, Rolduc, Kerkrade, Aalbeek, Geulem, Meerssen, Gulpen, Epen, Lemiers, Vaals.

V a r. 1. f. *grisescens* nov. Grondkleur der vleugels niet groen, maar grijs¹). In de collecties bevinden zich diverse exx. zonder spoor van groen, maar het grootste deel daarvan is vrijwel zeker verkleurd, bijv. doordat de exx. met azijnaether gedood werden. Cold. bezit echter een mooi vers donkergrijs ex., dat in deze kleur op licht afkwam en dus wel betrouwbaar is. Twello.

2. f. *bistrigata* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 21, pl. 85, fig. 901. Van de dwarslijnen op de voorvls. zijn slechts over: de lijn, die het wortelveld begrenst, de beide lijnen, die het middenveld afsluiten, en de golflijn. South, pl. 100, fig. 3. Doetinchem (Cold.); Beek-Nijmegen (Z. Mus.); Numansdorp (v. d. Bergh).

3. f. *subaerata* Hb., [1814—1817], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 463. Sterker met dwarslijnen getekend dan de typische vorm: tussen wortel- en middenveld een donkere lijn, het middenveld zelf door twee scherpe donkere lijnen gedeeld. Ook de achtervls. met een aantal donkere golflijnen²). Een verre van gewone vorm. Warga, Arnhem (Z. Mus.).

4. f. *cydoniata* Bkh., 1794, Naturgesch. Eur. Schmett. 5: 354. Grondkleur niet groen, maar lichter of donkerder grijs, tekening duidelijk, middenveld verdonkerd, soms nog met duidelijke dwarslijnen. DIETZE (1913: 20) beschouwt het verdonkerde middenveld als hoofdkenmerk en beeldt enkele prachtige exx. af (pl. 69, fig. 44—46). Daar BORKHAUSEN's exx. verkleurd geweest kunnen zijn, lijkt het me juist, dit voorbeeld te volgen. Exx. met verdonkerd middenveld zijn bij ons stellig vrij zeldzaam. Almelo (v. d. M.); Ommen, Apeldoorn, Arnhem, Nijmegen, Amsterdam, Rotterdam (Z. Mus.); Aalten (v. G.).

¹) Ground colour of the wings not green, but grey.

[I prefer this new name to *griseata* Stgr., 1897, Iris 10: 110, because of the great uncertainty of that name. STAUDINGER gave it to 3 specimens of *C. debiliata* Hb. from Sutschan, but meant to indicate by it the grey *debiliata* form "wie sie überall vorkommt." According to DIETZE, however, (1913, Biol. Eup.: 22) his types belong to *C. rectangularata*, whereas PROUT suggests (1915, Seitz 4: 299) that they may possibly belong to *C. consuata* Butler.]

²) *F. subaerata* Hb. is not a feebly marked form, as is stated by DIETZE and PROUT, but a green one, strongly marked with dark transverse lines, on the fore wings one between basal and central area and two in the central area, besides the normal ones, on the hind wings several (in the figure 5) dark undulated lines. Cf. his figure! This explains the name chosen by the author much better.

5. f. *bischoffaria* Geyer in HÜBNER, [1838], Samml. Eur. Schmett., Geom., fig. 586 (nec fig. 588). Grondkleur zwartachtig, voorvls. met duidelijke dwarslijnen en middenstip en een lichte golflijn. South, fig. 5. Almelo (v. d. M.); Aalten (v. G.); Lobith (Sch.); Amsterdam (Z. Mus.; dit is de vorm, die Dr D. MAC GILLAVRY als „veelvuldig” vermeldde in Tijdschr. v. Ent. 51: XLII); Middellie (de Boer); Heemstede (Herwarth); Rotterdam (Z. Mus.); Geulem, Epen (Wiss.).

6. f. *nigrosericeata* Haworth, 1809, Lep. Brit. : 363 (*bischoffaria* Geyer, [1838], l.c., fig. 588). Voorvls. eenkleurig zwart met duidelijke middenstip en lichte golflijn. South, fig. 6. In Z. Mus. slechts 1 ex. zonder vindplaats, in L. Mus. geen enkel, zodat het ontstaan of in elk geval de grotere verbreiding van de vorm in ons land van vrij recente datum schijnt te zijn. Groningen, Wageningen (L. Wag.); Almelo (v. d. M.); Herveld (Vári); Zeist (Br.); Den Haag (v. Eldik); Meerssen (Rk.).

Op m. Van de genetische verhoudingen tussen al deze verdonkerde vormen is nog niets bekend! Mogelijk is *nigrosericeata* de homozygoot van *bischoffaria*.

792. C. debiliata Hb.¹⁾ Verbreid in bosachtige streken in het Noorden, Oosten en Zuiden, waar bosbes voorkomt, op de vindplaatsen vooral als rups soms gewoon.

1 gen., begin Juni tot eind Juli (3-6 tot 28-7).

Vindpl. Dr. : Assen. Ov. : De Lutte, Ootmarsum, Vasse, Wezepe, Colmschate. Gdl. : Ermelo, Apeldoorn, Uchelen, Beekbergen, Loenen, Laag Soeren, Ellecom, De Steeg, Velp, Arnhem, Terlet, Woeste Hoeve, Hoenderlo; Aalten, Berghse Bos, Montferland (soms massaal, SCHOLTEN, 1938, Tijdschr. v. Ent. 81: 213), Bijvank; Berg en Dal (in 1935 rupsen zeer talrijk op de Flierenberg, BOLDT), Beek-Nijm., Nijmegen, Sint Jansberg. Utr. : Amerongen, Oud-Leusden. N.B. : Princenhage, Breda, Ulvenhout, Middelbeers, Asten. Lbg. : Montfort, Wittem, Bissen, Eperheide, Epen, Terziet, Holzset, Vaals.

V a r. 1. f. *obscurivirescens* nov. Grondkleur donkergroen¹⁾. Wezepe, e.l. (Lukkien).

2. f. *nigropunctata* Chant, 1833, Ent. Mag. 1: 184. De stippenrijen over het midden van voor- en avls. groter en donkerder. Ellecom (Lukkien); Velp (Doets); Nijmegen, Breda (Z. Mus.); Montferland (Sch.); Eperheide (v. d. M.); Holset (Wiss.).

3. f. *mediofasciata* Dietze, 1913, Biol. Eup. : 22, pl. 85, fig. 902. Middenveld der voorvls. verdonkerd, wat in dit geval wel zal be-

¹⁾ PROUT rightly observes (1938, Seitz 4, Suppl. : 211) that the species name is not quite certain, because *Geometra debiliata* Hb., [1814—1817], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 466 (our no. 792) is preoccupied by *G. debiliata* Hb., fig. 462, of the same date. Fig. 462 is a quite different species of a grey-brown ground colour, but this name has never been used as far as I know. In order to save the use of the name *debiliata* Hb. in its universally known sense, it is highly recommendable to place *Geometra debiliata* Hb., fig. 466 (nec fig. 462) on the Official List.

²⁾ Ground colour dark green.

tekenen, dat het donkerder van grondkleur is zonder nu bepaald zwart te worden. De foto geeft hierover geen uitsluitel. Eperheide, een vrij goed ex. (v. d. M.).

Anticollix Prout

793. A. sparsata Tr. Hoofdzakelijk verbreid op niet te droge zandgronden, vooral in enigszins bosachtig terrein; in het Westen weinig waargenomen. Plaatselijk niet ongewoon.

Vliegtijd tweede helft van Mei tot begin Sept. (21-5 tot 4-9) in 2 moeilijk van elkaar te scheiden generaties. De eerste generatie vliegt vermoedelijk tot ongeveer midden Juli, waarna spoedig de tweede — waarschijnlijk afstammend van de Mei-dieren — in haar plaats begint te komen (COLDEWEY in litt.).

V i n d p l. Dr. : Paterswolde, Vledder. Ov. : Ootmarsum, Volthe, Almelo, Vriezenveen, Rectum, Rijssen, Colmschate. Gdl. : Putten, Apeldoorn, Twello (niet gewoon), Empe, Laag Soeren, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Lunteren; Gorsel, Boekhorst, Lochem, Aalten, Didam, Bijvank, Babberich, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Nijmegen, Malden, Hatert, Overasselt, Wamel. Utr. : Maarsbergen, Zeist, Soest, Holl. Rading, Loosdrecht. N.H. : Hilversum, Kortenhoef, Heemstede. Z.H. : Rockanje, Rotterdam, Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Rijen, Goirle, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Tegelen, Steyl, Belfeld, Swalmen, Kerkrade, Vaals.

V a r. 1. f. **obscura** nov. Grondkleur der vleugels zwartbruin¹). Swalmen (Lck.).

Horisme Hb.

794. H. aquata Hb. Slechts enkele oude vangsten zijn uit Limburg bekend. Vrijwel zeker is de vlinder sinds lang al bij ons uitgestorven, als hij tenminste ooit een echte indigeen geweest is!

In Denemarken slechts eens bij Kopenhagen aangetroffen (oude vangst). In Sleeswijk-Holstein op een enkele plaats in Oost-Holstein; bij Hamburg enkele vangsten tussen 1878 en 1890, daarna niet meer; niet bij Bremen, bij Hannover en in Westfalen; in de Rijnprov. alleen bij Münster a. Stein. Niet bekend uit België! (Maar in Frankrijk tot in het departement Ardennes.) Van de Britse eilanden alleen vroeger vermeld uit Cumberland (N.W.-Engeland), maar PROUT (1915, Seitz 4: 301) noemt deze gegevens twijfelachtig. Uit dit overzicht blijkt dus, dat de vlinder in vrijwel geheel N.W.-Europa of geheel ontbreekt, of reeds lang verdwenen is!

Slechts 2 Nederlandse exx. bestaan, waarvan 1 gedateerd is uit de tweede helft van Juni. In de gebieden, waar de soort thuis hoort, heeft zij twee generaties.

¹) Ground colour of the wings black-brown.

Vindpl. Lbg.: Venlo, 1 ♀ 22-6 (Z. Mus.); Maastricht, 1 ♀ zonder datum (Z. Mus.) (beide zijn oude exx. uit de coll.-VAN DEN BRANDT); Gronsveld (MAURISSEN, 1866, Tijdschr. v. Ent. 9: 187, die schrijft: „Deux exemplaires pris près de Maestricht”; SNELLEN heeft deze 2 exx. gezien, zie De Vlinders 1: 641. Het is niet uitgesloten, dat het ♀ van Maastricht één van deze beide exx. is).

795. H. vitalbata Schiff. Met de voedselplant verbreid in Zuid-Limburg, het Limburgse deel van het Maasdal (en de overkant) en een groot deel van het Ijseldal met omgeving. Het Nederlandse areaal stemt dus vrijwel overeen met dat van *Hemistola chrysoprasaria* Esp. (no. 605) en ook in het omringende gebied is dit in grote trekken het geval. In Engeland is de vlinder echter ook uit Lancaster vermeld (door een groot hiaat gescheiden van het Zuidelijke vlieggebied), terwijl hij in West-Duitsland niet noordelijker bekend is dan Warburg en Hamm in Westfalen.

Twee gens., de eerste van begin Mei tot eind Juni (4-5 tot 25-6), de tweede van half Juli tot in de tweede helft van Aug. (14-7 tot 18-8).

Vindpl. Ov.: Welsum. Gdl.: Apeldoorn (1948, Hardonk), Twello (tamelijk weinig, tot nog toe alleen de tweede gen. waargenomen), Arnhem; Berg en Dal. N.B.: Oefelt, Boxmeer. Lbg.: Middelaar, Heijen, Stein, Brunsum, Spaubeek, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Bemelen, Keer, Mesch, Berg en Terblijt, Maastricht, Sint Pieter, Neercanne, Gulpen, Epen, Vaals.

Var. De exx. der tweede generatie zijn gemiddeld duidelijk kleiner dan die der eerste. De middenstip der voorvls. kan zeer zwak zijn, maar exx., waarbij de stip geheel ontbreekt, heb ik nog niet gezien.

796. H. tersata Schiff. Uitsluitend bekend van Zuid- en Midden-Limburg en, aansluitend daaraan, van Oostelijk Noord-Brabant.

In Denemarken bekend van de eilanden Bornholm, Seeland en Moen en van de omgeving van Aarhus in Jutland. Dit vlieggebied hangt samen met het Zweedse, dat van het Zuiden tot het midden van Zweden reikt. In het gehele omringende Duitse gebied ontbreekt de vlinder, behalve in Westfalen, waar hij in het bergachtige gedeelte voorkomt, en in de Rijnprovincie, waar hij tot nog toe alleen bij Aken is aangetroffen. In België „bijna overal”, wat natuurlijk wel in hoofdzaak op de Oostelijke helft zal slaan. In Groot-Brittannië uitsluitend beperkt tot het Zuiden van Engeland en Wales. De noordgrens van het areaal valt er vrijwel met die van *Hemistola chrysoprasaria* Esp. samen. Uit Ierland slechts 1 oud ex. bekend, dat als een adventief beschouwd wordt.

In tegenstelling tot de beide andere *Horisme*'s heeft *tersata* op onze breedte slechts 1 gen., die vliegt van half Juni tot begin Aug. (nauwkeurig bekende data: 16-6 tot 27-7).

Vindpl. N.B.: Asten. Lbg.: Venlo, Gerendal, Valkenburg,

Houthem, Maastricht, Gronsveld, Berg en Terblijt, Mesch, Gulpen, Epen.

Boarmiinae¹⁾

Abraxini

Abraxas Leach

Subgen. Abraxas Leach

797. A. (A.) grossulariata L. Verbreid door het gehele land, plaatselijk gewoon, vooral als rups. Bekend van Texel, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

1 gen., begin Juni tot begin Sept. (5-6 tot 5-9), hoofdvliegtijd half Juli tot half Aug. Nu en dan ontwikkelen enkele rupsen zich snel en leveren nog hetzelfde jaar de vlinder: 29 November 1945 ving WESTERNENG een ♂ te Zaandam. In natura gaan deze „vluggen” vrijwel steeds te gronde, vóór ze hun ontwikkeling voltooid hebben, bij kweken hebben ze natuurlijk een betere kans: 13 Nov. 1944 vond BOTZEN een volwassen rups te Amsterdam, die begin Dec. in de onverwarmde kamer de vlinder leverde. 15, 25 en 26 Nov. 1946 kweekten BANK en WESTERNENG 3 exx. uit Zaandamse rupsen; alle kleine dieren.

V a r. Uit een oogpunt van variabiliteit en erfelijkheid is *grossulariata* wel een van de bekendste Geometriden geworden. Vooral in Engeland, waar de vlinder zeer populair is, hebben verschillende lepidopterologen zich intensief met de soort bezig gehouden en door kweken en kruisen een haast ongelooflijke rijkdom van vormen verkregen, terwijl ook van geen enkele andere vlinder de genetica van zoveel vormen reeds bekend is. Om enig denkbeeld te geven van de hoeveelheid materiaal, die daar langzamerhand bijeen gebracht is, zij slechts vermeld, dat alleen al het Zoöl. Museum te Tring een collectie Brits *grossulariata*-materiaal bezit, die ruim 50 groot formaat dozen vult!

Dat ook in ons land wel het een en ander met de vlinder te be-

¹⁾ To start with this subfamily the Supplement to Seitz 4 (not yet concluded) has been written by Dr E. WEHRLI. A careful study of the genitalia of the moths by this author necessitated many modifications in the classification of the groups which form the subfamily Boarmiinae or Ennominae. Partly they were already carried out by Dr WEHRLI in his text, partly they are only indicated. In order to get a classification which corresponds as much as possible with modern views I have carefully followed the conclusions of this eminent specialist. I thank Dr WEHRLI for the trouble he took in checking the succession of my list of genera and for his valuable advice on several occasions.

I could also consult Prof. W. T. M. FORBES' "Lepidoptera of New York and neighboring states", part 2 (1948, Memoir 274 of Cornell University Agricultural Experiment Station). His treatment of the Geometridae confirms many of the views of WEHRLI, though there are also strong differences. I have accepted FORBES' standpoint, that the divisions of the Boarmiinae (or Ennominae, as FORBES calls them) are tribes and not subfamilies, as WEHRLI writes. But FORBES distinguishes a far greater number of such groups than WEHRLI. No doubt one of the tasks of the future will be to bring the views of Old and New World taxonomists into accordance with each other.

reiken is, blijkt uit onderstaande lijst van vormen, waarbij niet alleen verschillende van de beroemdste Engelse zijn, maar ook enkele, die zelfs bij onze overburen nog niet aangetroffen zijn. Voor zover de genetica bekend is, blijken de meeste vormen recessief te zijn ten opzichte van de typische vorm. In homozygotische toestand (dan alleen zijn ze phaenotypisch te herkennen) zijn ze vaak uiterst zeldzaam, wat ook wel uit de meest weinige vindplaatsen blijkt. Wie evenwel rupsenkolonies ontdekt, die een beperkt gebied bewonen, kweke daarvan zoveel mogelijk, daar de kans op homozygoten hier veel groter is. Kruisen gaat lang niet altijd even gemakkelijk, daar twee uitgezochte partners in gevangenschap niet zelden weigeren te copuleren. Amsterdam slaat in de vormenlijst een bijzonder goed figuur, doch dit komt alleen, doordat de rups vaak in aantal op wilgen aan de rand der stad is aan te treffen en daardoor een dankbaar kweekobject is voor de in dit opzicht niet al te zeer verwende hoofdstadbewoners.

1. f. *lutescens* nov. Grondkleur der vleugels lichtgeel¹⁾. Deze vorm is de heterozygoot tussen de witte, soms crème getinte stamvorm en de gele *lutea* Ckll. Terwijl de heterozygoten beslist niet al te zeldzaam zijn en in bijna elke voldoende grote rupsenkweek opduiken, is de homozygote gele vorm nog nooit in ons land aangetroffen. Het geelste ex., dat ik ken, is een ♂ van Watergraafsmeer (deel van Amsterdam), 10 Juli 1904, coll. Z. Mus. E. B. FORD (1940, Genetic Research in the Lepidoptera, Annals of Eugenics 10 (3) : 227—252) geeft een prachtige gekleurde plaat met de verschillende tinten geel, die kunnen voorkomen. Het bewuste ♂ komt overeen met fig. 6, colour class 5, „dark heterozygotes, or pale homozygous *lutea*”. In 1948 had ik twee prachtige heterozygoten van materiaal uit Heemstede, maar een copulatie kwam niet tot stand, en daarmee vervloog alle hoop het volgende jaar de eerste Nederlandse homozygoten te kunnen kweken. De volgende vindpl. zijn mij bekend : Leeuwen (Z. Mus.); Diemen (Wp.); Amsterdam (div. colls.); Zaandam (Westerneng); Middellie (de Boer); Heemstede (Herwarth); Overveen (Helmers); Wassenaar (Wiss.); Rotterdam (Kallenbach); Melissant (Huisman).

2. f. *subviolacea* Raynor, 1903, Ent. Rec. 15 : 10. Tekening normaal, doch grondkleur overdekt door een paarsig-bruin waas, waardoor de vlinder er vaak uitziet, alsof hij geschroeid is. BARRETT 7, pl. 321, fig. 1. f. Dordrecht, 2 exx. (L. Mus.).

3. f. *cupreofasciata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. De gele (postdiscale) voorv.l.band „koperkleurig”. ONSLOW (1919, Journal of Genetics 8, pl. IX, fig. 59) beeldt een ex. van RAYNOR af. Het lijkt, alsof over de oranjegele banden een donker waas ligt. In Tring zag ik exx. van de vorm, ook afkomstig van de auteur zelf. Ze hadden een vuil donkergele band. Heemstede (Herwarth); Middellie (de Boer).

¹⁾ Ground colour of the wings pale yellow.

[It is the heterozygote between the white type form and the deeper yellow *lutea* Ckll. E. B. FORD, the famous genetician, always indicates the form as *semi-lutea* Raynor. This is however quite a different form.]

4. f. *igneofasciata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. De band op de voorvls. „fiery-red” volgens de auteur, wat echter niet juist is. Zijn exx. in Tring hebben brede, opvallend helder gekleurde banden. Een mooie, maar zeker niet gewone vorm. Amsterdam, Heemstede (Z. Mus.); Zaandam (Westerneng); Middellie (de Boer); Schiedam, Melissant (Lpk.).

5. f. *axantha* Raynor, 1903, Ent. Rec. 15 : 9. De gele banden op de voorvl. heel flauw van kleur of vrijwel verdwenen. Soest (Lpk.); Zaandam (Westerneng); Melissant (Huisman).

6. f. *luteovenata* nov. In het middenveld der voorvls. zijn de aderen en de ruimte tussen middencel en voorrand licht oranje. De vorm komt zowel bij exx. met witte als met lichtgele grondkleur voor¹). Lobith (wit, Sch.); Heemstede (lichtgeel, Z. Mus.).

7. f. *nigrovenata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 271. De voor-naamste aderen in het middenveld der voorvls. zijn zwart. Door RAYNOR beschreven als vorm van *dohrnii*, maar stellig niet tot deze extreem lichte vorm beperkt. Amsterdam, ♀, 1912, e.l., hoogstwaarschijnlijk tevens f. *paucisignata* (Z. Mus.)²).

8. f. *dohrnii* Koenig, 1883, Rev. mens. d'Ent. 1 : 20 (*deleta* Cockerell, 1889, Entom. 22 : 99, *flavofasciata* Huene, 1901, Ent. Z. Stettin 62 : 158; fig. in Berl. ent. Z. 46, pl. VI, fig. 10, 1901; *lacticolor* Raynor, 1902, Ent. Rec. 14 : 322; *ardana* Thierry Mieg, 1910, Ann. Soc. Ent. Belge 54 : 384). Grondkleur crèmewit; tekening op de bovenzijde sterk gereduceerd, een deel der vlekken ontbreekt en de meeste andere zijn sterk verkleind, ook die langs de achterrand der vleugels. Op de onderzijde is de reductie nog veel sterker, op de middenstip na is vrijwel alle tekening verdwenen. South, pl. 104, fig. 4. Deze in de genetica zo bekend geworden vorm is als homozygoot (dus als uiterlijk herkenbare vorm) in ons land uiterst zeldzaam. Tot nog toe is slechts 1 ♀ bekend : Amsterdam, 17-8-1860 (Z. Mus.).

[CRAMER, 1782, Uitl. Kap. 4 : 162, pl. 372, fig. A, beeldt een *dohrnii* af van „Berbice”. Zeer waarschijnlijk is dit ook een Hollands ex. geweest. De vindplaatsopgave is natuurlijk onjuist.]

9. f. *paucisignata* nov. („var. Q”, WOODLOCK, 1916, Journ. of Genetics 5 : 183, pl. 30, fig. 4—6). De tekening der bovenzijde lijkt op die van *dohrnii*, maar is wat sterker, de grondkleur is wit in plaats van crème, op de onderzijde is de tekening vrijwel even sterk ontwikkeld als op de bovenzijde³). Wat minder zeldzaam dan *dohrnii*. Hengelo (Mac G.); Doesburg (Ver Huell, voorrede en titelplaat Sepp VII; de onderzijde wordt niet afgebeeld, maar

¹) In the central area of the fore wings are the nervures and the area between cell and costa pale orange. The form is found both with the white and the pale yellow ground colour.

²) RAYNOR originally described f. *nigrovenata* from *dohrnii*-specimens. The form is, however, certainly not restricted to *dohrnii*. The only Dutch specimen I know at present very probably belongs to *paucisignata*, but according to its underside not to *dohrnii*.

³) The markings of the upper side resemble those of *dohrnii*, but are somewhat heavier, the ground colour is white instead of cream, on the under surface are the markings about as strongly developed as on the upper surface.

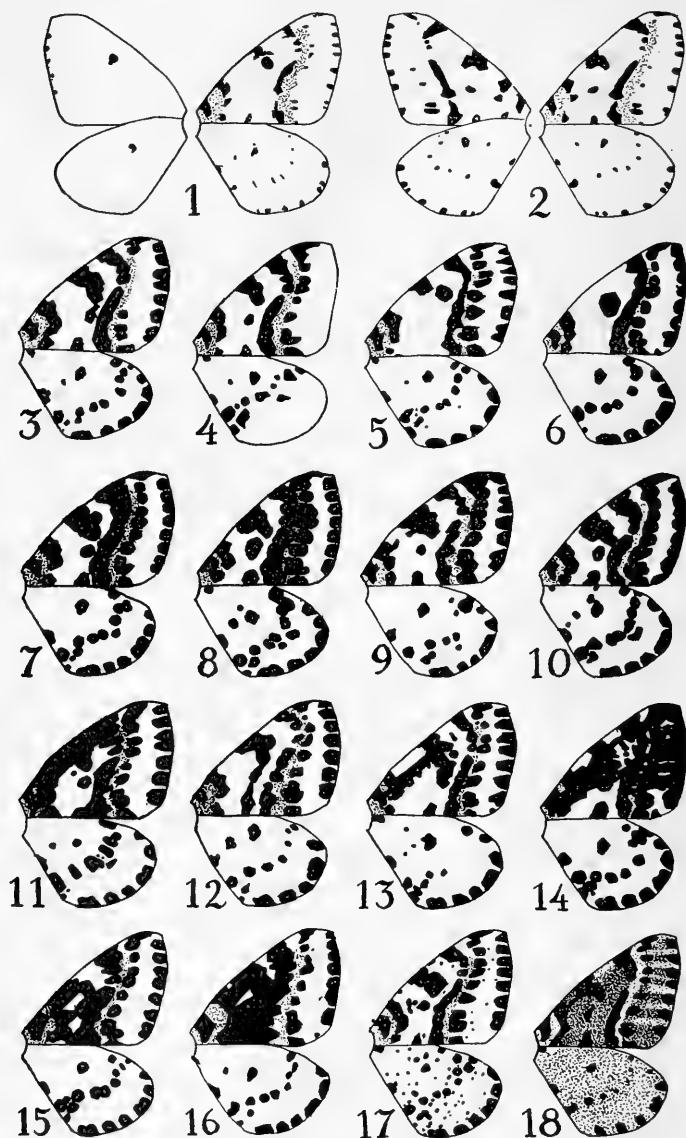


Fig. 48. Nederlandse vormen van *Abraxas grossulariata* L. 1. f. *dohrnii* Koenig; 2. f. *paucisignata* Lpk.; 3. f. *impunctifasciata* Onslow; 4. f. *albomarginata* Raynor; 5. f. *albipalliata* Raynor; 6. f. *magnipuncta* Lpk.; 7. f. *continua* Lpk.; 8. f. *nigrofasciata* Raynor; 9. f. *nigroapicata* Raynor; 10. f. *antemarginata* Raynor; 11. f. *nigricostata* Raynor; 12. f. *mediofasciata* Lpk.; 13. f. *nigrolineata* Raynor; 14. f. *aberdoniensis* Raynor; 15. f. *hazeleighensis* Raynor (eerste stadium); 16. f. *hazeleighensis* Raynor; 17 en 18. f. *nigrosarsata* Raynor.



Fig. 49. Nederlandse vormen van *Abraxas grossulariata* L. 1. f. *lunulata* Porritt (beginstadium); 2. f. *lunulata* Porritt; 3 en 4. f. *radiata* Raynor; 5. f. *malmundariense* Donckier de Donceel; 6. f. *infrafasciata* Raynor; 7. f. *infra-bifasciata* Raynor; 8. f. *vauata* Porritt; 9. f. *nigrovenata* Raynor; 10. f. *diluta* Lpk.

[All figures are drawn after Dutch specimens, which were either caught in nature or bred from wild caterpillars.]

de grondkleur is zuiver wit, wat bij *dohrnii* uitgesloten is); Soest (Lpk.); Amsterdam (lichtgeel ♂, Botzen); Haarlem (Rk.); Capelle a. d. IJssel (Verkaik); Sliedrecht (etiket: Hofwegen, crème ♀ 1, Jch.); Tegelen (de Vos).

10. f. *impunctifasciata* Onslow, 1919, Journ. of Genetics 8: 211, pl. 9, fig. 21, 24. De rij zwarte vlekken aan de franjezijde van de buitenste oranje band op de bovenz. der voorvls. is geheel of gedeeltelijk zeer zwak ontwikkeld. Rhenen, Hilversum (Doets); Terschelling, Amsterdam, Melissant (Lpk.); Zaandam (Westerneng); Badhoevedorp (Vári); Houtrakpolder, Oostvoorne (Z. Mus.); Oisterwijk (18); Gronsveld (Mus. Rd.).

¹⁾ The normal form of "Q" has a white ground colour, but a Dutch ♂ is pale yellow and a ♀ also has a distinct yellow tint. The Tring Museum too possesses specimens of "Q" with a pale yellow or creamy tint like *dohrnii*. In the case of the Dutch specimens I think it very probable, that they are at the same time "Q" and *lutescens* (= heterozygote of *lutea*).

11. f. *albomarginata* Raynor, 1903, Ent. Rec. 15 : 10. Tekening normaal, behalve dat de zwarte vlekken langs de achterrand van voor- en achtervls. geheel ontbreken. BARRETT 7, pl. 322, fig. 1. Uiterst zeldzaam. Velp (of Dordrecht? Zie Cat. 8 : (529), noot 2), een schitterend ex. (de Roo v. W.); Aalten (v. G., bovendien extreme *impunctifasciata*); Melissant (tr., Huisman, randvlekken op voorvls. gereduceerd, op achtervls. bijna geheel afwezig); Nuenen (Neyts, bovendien *impunctifasciata*).

12. f. *albipalliata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. Voorvls. met een brede witte ruimte tussen de zwarte wortelband en de middenvlek, doordat op deze vlek en die aan de costa na de tekening in het middenveld ontbreekt. Zaandam (Bank); Middellie (de Boer); Schiedam (Lpk.); Melissant (Huisman); 's-Hertogenbosch, Sint Pietersberg (L. Mus.); Plasmolen (de Vos).

13. f. *magnipuncta* nov. Het gehele middenveld der voorvls. ongetekend of vrijwel ongetekend, op de sterk vergrote middenvlek na¹). Nijmegen (Wiss.); Amsterdam, Melissant, beide ♀♀ (Lpk.).

14. f. *continua* nov. De vlekken aan de binnenzijde van de gele band ineengevloeid tot één doorlopende zwarte band²). Niet zeldzaam. Scherpenzeel-F. (Botzen); Leeuwen, Soestdijk, Amsterdam, Heemstede, Rotterdam (Z. Mus.); Texel, Schiedam, Melissant (Lpk.).

15. f. *nigrofasciata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. Voorvls. met een brede zwarte postdiscale band, waarin het geel bijna geheel verdwenen is. Zie Sepp, titelplaat vol. 6. Denekamp (Cold.); Amsterdam (div. colls.); Middellie (de Boer); Houtrakpolder (Z. Mus.); Heemstede (Herwarth); Slenaken (Kuchlein).

16. f. *nigroapicata* Raynor, 1923, Ent. Rec. 35 : 140. Aan de voorvleugelpunt een zwarte vlek, die zich uitstrekt van achterrand tot gele band en ontstaat door het ineenvloeien van de bovenste randvlek(ken) met die langs de band. Ommen, Oostvoorne (Z. Mus.); Amsterdam (Botzen, v. d. M.); Middellie (de Boer); Geulem (Hardonk).

17. f. *antemarginata* Raynor, 1923, Ent. Rec. 35 : 140. Voorvleugels met een van apex tot binnenrandshoek doorlopende zwarte band voor de achterrand, ontstaan door het volledig samenvloeien der randvlekken. Zie BARRETT 7, pl. 322, fig. 1 h. Amsterdam, een ♀, waarbij vooral op de linkervleugel de band mooi doorloopt (Lpk.), een ander ex. in L. Mus.; Sint Pietersberg (L. Mus.).

18. f. *nigricostata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 271. Langs de voorrand der voorvls. loopt een dikke zwarte streep van het oranje

¹) The whole central area of the fore wings without or nearly without markings with the exception of the strongly enlarged central spot.

[The magnificent f. *melanozona* Raynor shows the same character, but differs in having the postdiscal band of the fore wings displaced outwards together with a double row of submarginal spots on the hind wings. Cf. South, pl. 104, fig. 2. Without doubt a quite different genetical entity.]

²) The spots on the inner side of the yellow band united to one continuous black band.

wortelveld tot de middenband, zeldzamer tot de vleugelpunt. RAYNOR beschreef de vorm van *dohrnii*-exx., maar hij komt ook bij overigens typische exx. en bij de gele vormen voor, waaruit dus blijkt, dat hij bepaald wordt door een factor, die onafhankelijk van de andere factoren werkt. ONSLOW (1919, Journ. of Gen. 8 : 221) rekent ook de exx. tot *nigricostata*, waarbij de zwarte streep slechts loopt tot de hoogte van de middenvlek. Genetisch is dit waarschijnlijk juist. Dergelijke exx. zijn niet al te zeldzaam. De volgende vindpl. gelden alleen voor exx., waarbij de streep tot de middenband reikt. Extreme exx. met streep tot vleugelpunt ken ik nog niet. Zutphen, Gulpen (L. Mus.); Amsterdam (v. d. M.); Zaandam (Westerneng); Middellie (de Boer); Schiedam (Lpk.); Burgh (Knf.); Nuenen (Neijts).

19. f. *mediofasciata* nov. Over het middenveld der voorvls. loopt een aaneengesloten zwarte band van voorrand tot binnenrand¹⁾. Zeldzame vorm. Dordrecht (Mus. Rd.); Breda (Z. Mus.).

20. f. *nigrolineata* Raynor, 1923, Ent. Rec. 35 : 140. Op de voorvls. loopt van het midden van de zwarte wortelband een zwarte streep naar de middenstip. Genetisch is deze vorm de eerste trap van de volgende. Lunteren (Branger); Amsterdam (div. colls.); Zaandam (Westerneng); Schiedam (Nijssen); 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

21. f. *aberdoniensis* Raynor, 1923, Ent. Rec. 35 : 140. Als de vorige vorm, maar de zwarte tekening in het middenveld vaak nog versterkt en in het achterrandsveld der voorvls. dikke zwarte strepen, waarbij soms vrijwel al het wit verdwijnt. Dikwijls gecombineerd met een factor, die de voorvls. geel tint. Amsterdam (Lpk., v. d. M., vooral de laatste enkele prachtige exx.); Waalwijk (Did.); 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

22. f. *hazeleighensis* Raynor, 1903, Ent. Rec. 15 : 10. De gehele ruimte tussen de 2 oranje banden is zwart, met enkele resten van de witte grondkleur en zelfs die kunnen verdwijnen. De vorm is vrij variabel. Het begin is waarschijnlijk een vorm met 3 zwarte strepen in het middenveld: aan de binnenrand, in het midden en aan de voorrand. Deze vorm van „Bellevue”, 1863 (bij Amsterdam? Z. Mus.); Oegstgeest (Kaijadoe). De prachtige vorm met grotendeels zwart middenveld van Groningen (Suiveer); Amsterdam (Botzen, Leefmans, Witmond); Den Haag (v. Leiden). Een extreem ex. zonder vindpl. (1862, Grebner leg., Z. Mus.) heeft het hele middenveld zwart op een klein vlekje naast de middenstip na, terwijl de oranje banden grotendeels verdrongen zijn.

23. f. *lunulata* Porritt, 1920, Ent. mo. Mag. 56 : 99. Eveneens een prachtige verdonkerde vorm. De gele kleur in de band is bijna geheel verdrongen door de dikke zwarte vlekken en ook overigens kan het zwart zo vermeerderen, dat alleen langs het wortelveld en voor de achterrandsvlekken een witte band overblijft. Opvallend is verder een witte maanvormige vlek bij de voorrand in het mid-

¹⁾ A continuous black band runs across the central area of the fore wings from costa to inner margin.

denveld tegen de zwarte postdiscale band aan. Op de achtervls. behalve de achterrandsvlekken 2 banden van dikke zwarte vlekken. Lambillionea, 1932, pl. XIII, fig. 2. Onze weinige exx. zijn niet zo geprononceerd. Heemstede (Herwarth); Rotterdam (Kallenbach).

24. f. *nigrosparsata* Raynor, 1903, Ent. Rec. 15 : 10. De tekening min of meer normaal, maar de witte grondkleur van alle vleugels overdekt met fijne zwarte vlekjes. Amsterdam (Botzen, Lpk.), bovendien een kleine serie oudere exx. van dezelfde vindplaats, waarbij de witte kleur grotendeels of geheel met zwarte schubben bestoven is (Z. Mus.).

25. f. *sparsata-hazeleighensis* Porritt, 1920, Ent. mo. Mag. 56 : 102. Als f. *hazeleighensis*, maar de lichte gedeelten dicht bedekt met zwarte vlekjes, zeer waarschijnlijk dus combinatie van no. 22 en 24. Ik ken slechts 1 Nederl. ex., dat tot de zwakke *hazeleighensis*-vorm behoort. Rolduc (Latiers).

26. f. *radiata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. De zwarte achterrandsvlekken op de voorvls., zeldzamer ook op de achtervls., streepvormig verlengd, overigens is de tekening vrijwel normaal. Er zijn waarschijnlijk meerdere factoren, die deze straalvorming veroorzaken, waardoor enkele vrij duidelijk van elkaar verschillende vormen ontstaan. Meestal zijn de vlekken der voorvls. alleen verlengd, zonder die van de oranje band te bereiken, maar soms lopen enkele of zelfs bijna alle strepen van achterrand tot oranje band. Geanalyseerd zijn deze verschillen echter nog niet, zodat alle exx., die aan de boven gegeven definitie voldoen, onder één naam verenigd zijn. Hengelo-Ov. (Lpk.); Nigtevecht (L. Mus.); Amsterdam (div. colls.); Middellie (de Boer); Houthem (Jch.). Een ex., waarbij tevens het hele middenveld der voorvls. op een vlekje aan de binnenrand na zwart is, van Koudekerke (Br.).

27. f. *malmundariense* Donckier de Donceel, 1881, Feuille jeunes Nat. 11 : 34, pl. I, fig. 3 (*nigroradiata* Rebel, 1904, in Spuler, Schmett. Eur. 2 : 88). Op voor- en avls. lange straalvormige randvlekken, maar de tekening in wortel- en middenveld sterk gereduceerd. Amsterdam (Witmond).

28. f. *vauata* Porritt, 1920, Ent. mo. Mag. 56 : 101. Voorvls. min of meer normaal, maar de discale vlekkenrij op de achtervls. heeft de vorm aangenomen van zwarte strepen, waarvan twee verbonden zijn tot een V met de punt naar de vleugelwortel. Een niet sterk geprononceerd ex., dat echter duidelijk de zwarte V heeft, van Amsterdam (Botzen).

29. f. *infraciata* Raynor, 1909, Ent. Rec. 21 : 272. De rij zwarte vlekken over het midden van de achtervleugels samengesmolten tot een min of meer volledige band. Niet gewoon. Amsterdam (Botzen); Schiedam (Nijssen); Melissant (Lpk., Huisman).

30. f. *infrabifasciata* Raynor, 1909, l.c. Als de vorige vorm, maar wortelwaarts van de middenband staat op de achtervls. nog een tweede samenhangende band. Arnhem (Z. Mus.); Amsterdam (div. colls.); Heemstede (Herwarth); Nuenen (Neijts).

31. f. *nigrocincta* Onslow, 1919, Journ. of Genetics 8 : 222. De vlekken aan boven- en zijkant van het abdomen met elkaar ver-

bonden, zodat het achterlijf zwart geringd is. Amsterdam (♀ van *hazeleighensis*, Botzen, ♀ van *nigrolineata*, Z. Mus.); Schiedam, ♂ en ♀ (Nijssen, Lpk.).

32. f. *diluta* nov. De zwarte tekening sterk verbleekt¹⁾. Vaak tegelijk dwerg. Daar echter lang niet alle dwergen zo bleek getekend zijn, is het mogelijk, dat de lichte kleur veroorzaakt wordt door een erfelijke factor. Een mooi ex., dat slechts iets onder de maat is; zonder vindpl. (1862, Grebner leg., Z. Mus.), twee dwergen van Oosterbeek en „Zuidholland” (Z. Mus.).

33. f. *nanata* Lambillion, 1907, Rev. Soc. Ent. Nam. : 27. Dwergen. Haren-Gr., Oosterbeek, Breda (Z. Mus.); Amsterdam, Santpoort (Botzen); Melissant (Huisman); Nuenen (Neijts); Voerendaal (Br.).

Pathol. exx. a. Rechter voorvl. verbleekt, Amsterdam (v. d. M.).

b. Gehele binnenrandshelft van de iets misvormde rechter avl. ingenomen door een grote zwarte vlek, overigens normaal. Numansdorp, ♀. Mogelijk pathologisch (Z. Mus.).

Teratol. exx. a. Linker voorvls. te kort, met rechte achterrand. Amsterdam (Z. Mus.).

b. Beide linker vleugels te klein. Amsterdam (Z. Mus.).

c. Rechter achtervl. ontbreekt. Schiedam, e.l. (Nijssen).

Genetica. Hoewel zonder twijfel vrijwel alle bovengenoemde vormen genetisch verantwoord zijn, ontbreekt voor vele nog het bewijs, zodat ook bij deze soort nog werk genoeg te doen blijft. Wat bekend is, is uitsluitend te danken aan Engelse entomologen. Van de volgende in ons land aangetroffen vormen is de genetica uitgewerkt (soms pas ten dele):

1. f. *aberdoniensis* Raynor. Recessief ten opzichte van de typische vorm (ONSLOW, 1921, Journ. of Gen. 11 : 127). COCKAYNE (in litt., 1946); recessief en „multifactorial” en daardoor buitengewoon variabel. Waarschijnlijk bepaald door minstens 3 recessieve „modifiers”, die de hoeveelheid zwart op de voorvl. doen toenemen. Bij extreme exx., wanneer alle „modifiers” homozygoot zijn, is de hele voorvl. eenkleurig zwart. (Zie Lambill. 32, pl. VIII, fig. 4, 1932!)

2. f. *axantha* Raynor. Recessief (COCKAYNE in litt.).

3. f. *dohrnii* Koenig. Recessief en geslacht-gekoppeld (DONCASTER, 1906, Proc. Zool. Soc. London : 129—133, onder de naam *lacticolor* Raynor). Practisch komt dit hierop neer, dat vrijwel alle wilde exx. ♀♀ zijn. Alleen in een streek, waar de vorm vrij gewoon is, kan ook een wild ♂ voorkomen (een ex. in coll. Tring!). Wel de beroemdste van alle genetisch bekende vlindervormen. In vrijwel alle boeken over erfelijkheid ontmoet men de figuren van DONCASTER.

4. f. *hazeleighensis* Raynor. „Gewone mendelende recessieve

¹⁾ The black markings strongly bleached.

[Often, but not always, dwarfs. And only a part of the dwarfs is bleached, so that it is possible, that the pale colour is caused by a hereditary factor.]

vorm" (STOVIN, 1950, Entom. **73** : 266). Bovendien „multifactorial" (COCKAYNE in litt.).

5. f. *impunctifasciata* Onslow. Vermoedelijk de heterozygoot van *paucisignata* („Q") en de typische vorm (WOODLOCK, 1916, Journ. of Gen. **5** : 183—187).

6. f. *lutescens* Lpk. De heterozygoot tussen de typische vorm en de dominante f. *lutea* Cockerell.

7. f. *nigrocincta* Onslow. Vrijwel zeker recessief en onafhankelijk van elke andere factor overervend (COCKAYNE, 1949, Entom. **61** : 34).

8. f. *nigrolineata* Raynor. Recessief (COCKAYNE in litt.). Zwakste vorm van *aberdoniensis*.

9. f. *nigrosarsata* Raynor. Onvolkomen dominant (STOVIN, 1940, Entom. **73** : 266). „A dominant factor with imperfect penetration". Exx., die genetisch *nigrosarsata* zijn, zien er vaak normaal uit, waardoor bij kweken de te verwachten getallen altijd in het nadeel van *nigrosarsata* uitvallen.

10. f. *paucisignata* Lpk. Recessief ten opzichte van de typische vorm, maar niet geslacht-gekoppeld zoals *dohrnii*, zodat ♂♂ en ♀♀ in vrijwel dezelfde aantallen voorkomen (WOODLOCK, 1916, Journ. of Gen. **5** : 183—187, aangeduid als „Q").

11. f. *subviolacea* Raynor. Gewone recessieve vorm ten opzichte van de typische (STOVIN, 1940, Entom. **73** : 267).

12. HUISMAN vond in de tuin van het doktershuis te Melissant, waar de rups talrijk voorkwam (1950), een klein percentage melanistische rupsen, waarbij de lichte grondkleur zeer sterk gereduceerd was in verschillende graden (een duidelijke aanwijzing, dat ook deze vorm weer „multifactorial" is). HARRISON (1932, Proc. r. Soc. London (B) **111** : 190) kwam tot het resultaat, dat het melanisme van de rups hoogstwaarschijnlijk dominant is ten opzichte van de typische vorm. Zijn onderzoekingen waren evenwel niet afgesloten, doch hij heeft er later niets meer over gepubliceerd.

Subgen. *Calospilos* Hb.

798. A. (C.) sylvata Scop. Verbreid in bosachtige streken door vrijwel het gehele land, ook op verschillende plaatsen in het poldergebied aangetroffen, plaatselijk niet zelden gewoon.

1 gen., begin Juni tot half Aug. (5-6 tot 16-8), maar in Aug. weinig meer.

Vindpl. Fr. : Leeuwarden, Tietjerk, Veenklooster, Kollum, Nijetrijne, Rijs, Wijk, Gr. : Slochteren, Groningen, Haren. Dr. : Peizerveen, Paterswolde, Veenhuizen, Wijster, Hoogeveen, Frederiksoord. Ov. : Denekamp, Lonneker, Borne, Bornerbroek, Almelo, Rijssen, Elzen, Hellendoorn, Holten, Eerde, Okkenbroek, Colmschate, Vollenhove. Gdl. : Putten, Harderwijk, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (gewoon, vaak talrijk), Beekbergen, Eerbeek, Velp, Wageningen, Bennekom, Ede, Ederveen, Lunteren ; Vorden, Winterswijk, Aalten, Didam, Babberich, Bijvank, Elten ; Berg en Dal, Beek-Nijm., Ubbergen, Nijmegen ; Zoelen. Utr. :

Grebbe, Rhenen, De Klomp, Amersfoort, Soest, Soestduinen, Bilt-hoven, Utrecht, Maarsen, Groenekan, Maartensdijk, Loenen, Nigtevecht. N.H. : Hilversum, Blaricum, Bussum, 's-Graveland, Kortenhoeft, Naarden, Muiderberg, Weesp, Amsterdam, Middelie, Schoorl, Bergen aan Zee, Alkmaar, Heilo, Castricum, Limmen, Velzen, Driehuis, Santpoort, Haarlem, Heemstede. Z.H. : Lisse, Noordwijk, Oegstgeest, Leiden, Leiderdorp, Wassenaar, Den Deyl, Leidschendam, Voorschoten, Scheveningen, Den Haag, Rijswijk, Loosduinen, Hoek van Holland, Staelduin, Schiedam, Rotterdam, Kralingen, Oostvoorne, Dordrecht, Melissant, Goeree. Zl. : Goes. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Uilvenhout, Hilvarenbeek, Tilburg, Loon op Zand, Helvoirt, Hintham, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Uden, Oisterwijk, Bergeik, Eindhoven, Nuenen, Helmond, Deurne. Lbg. : Venraai, Venlo, Weert, Roermond, Stein, Heerlen, Brunsum, Rolduc, Voerendaal, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Ulestraten, Mariënwaard, Itteren, Borgharen, Amby, Maastricht, Cannerbos, Heer, Gronsveld, Margraten, Simpelveld, Bissen, Vaals.

V a r. Eveneens een vrij variabele soort. De extreem verdonkerde Engelse vormen zijn evenwel nog niet uit ons land bekend. In Ent. Zeitschr. Frankfurt 35 : 18 (1921) beeldt M. MÜLLER een tiental vormen uit Sleeswijk-Holstein af.

1. f. *rufomaculata* nov. Alle normaal bruine vlekken zijn roodbruin van kleur¹⁾. Deurne (Nies).

2. f. *pantarioides* Spitz, 1908, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 58 : (263). De grijze tekening vrijwel geheel verdwenen, zodat de vlinder op *A. (Trimeresia) pantaria* L. begint te lijken. South, pl. 103, fig. 6. Kollum, Den Haag (Z. Mus.); Berg en Dal, Beek-Nijm. (Bo.); Rhenen (F.F.); Heilo, Breda (L. Mus.); Den Haag, Gronsveld (Wiss.); Scheveningen (Kallenbach); Deurne (Nies). Een ex. van Berg en Dal links typisch, rechts *pantarioides* (Bo.). Mischien een somatische mozaiek.

3. f. *fasciata* nov. De postdiscale vlekkenrij op voor- en achtervls. ineengevloeid tot een doorlopende band. MÜLLER, rij 2, no. 3²⁾. Veenklooster (Z. Mus.).

4. f. *bifasciata* Hannemann, 1919, Int. ent. Z. Guben 13 : 114. Een sterk gevlekte vorm met een extra rij vlekken in het middenveld der voorvls. van de middenvlek of zelfs van de voorrand tot aan de binnenrand. Kollum, Amsterdam, Loosduinen (Z. Mus.); Oisterwijk (L. Mus.).

5. f. *guttata* Hannemann, 1919, l.c. De middenvlek der voorvls. wortelwaarts droppelvormig uitgerekt zonder evenwel de wortelband te bereiken. MÜLLER, rij 1, no. 4. Overal onder de soort.

6. f. *confluens* Hannemann, 1919, l.c. De middenvlek zo sterk uitgerekt, dat zij franjewaarts met de postdiscale vlekkenrij en wortelwaarts met het basaalveld verbonden is. MÜLLER, rij 2, no. 2

¹⁾ All normally brown spots have a red-brown colour.

²⁾ The postdiscal row of spots on fore and hind wings united into a continuous band. (MÜLLER, 1921, Ent. Zeitschr. Frankfurt 35 : 18, row 2, fig. 3).

en 4. Slochteren, Staelduin (Cold.); Beek-Nijm. (Bo.); Heemstede (Z. Mus.).

7. Dwergen. Lunteren (Branger); Rhenen (Caron); Bergen (Mac G.); Schiedam (Nijssen); Princenhage (Wp.); Helmond (Lpk.).

Lomaspilis Hb.

799. *L. marginata* L. Verbreid over het gehele land, in niet te droge streken plaatselijk niet zelden talrijk. Bekend van Texel en Terschelling.

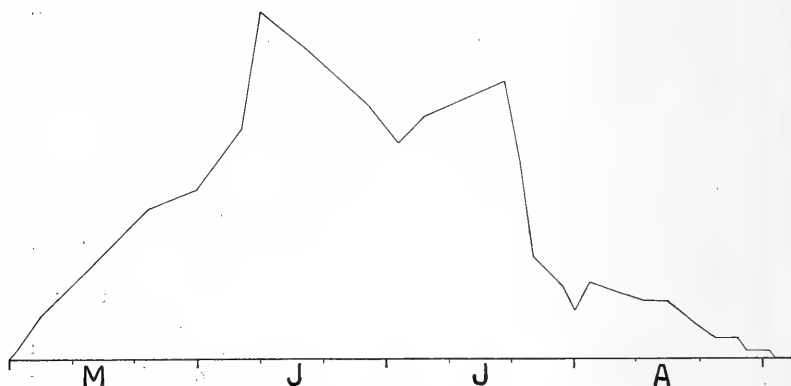


Fig. 50. Gemiddelde vluchtcurve van *Lomaspilis marginata* L. in Nederland.
(Average flight curve of *L. marginata* L. in Holland.)

Vliegtijd van de tweede helft van April (blijkbaar alleen als zeer grote uitzondering) tot begin Septr. (21-4 tot 1-9). Van April ken ik slechts 1 ex.: 21-4-1894, 's-Hertogenbosch (L. Mus.). Normaal begint de vliegtijd pas begin Mei en gaat zonder onderbreking door. Uit de hierbij afgebeelde vliegcurve (fig. 50), die samengesteld is uit alle bereikbare gegevens van collecties en notities, blijkt, dat gemiddeld de top omstreeks 10 Juni valt. Daarna daalt het aantal exx. langzaam tot begin Juli om dan weer opnieuw op te lopen tot omstreeks de 20ste, waarna een scherpe daling optreedt tot \pm 1. Aug. Dan stijgt het aantal weer iets om geleidelijk tot nul te dalen.

De Augustus-exx. behoren zonder twijfel tot een tweede gen., daar dan verse dieren gevangen worden. Dat deze gen. zwak, dus partiëel is, blijkt uit het diagram duidelijk. De top van \pm 20 Juli is vrij zeker niet van een tweede gen., maar, zoals ook COLDEWEY vermoedt (in litt.), van later ontwikkelde poppen der eerste gen.

V a r. Ook deze vlinder biedt weer een dankbaar onderwerp voor de studie van de variabiliteit. Een schitterende serie werd in enkele jaren bijeengebracht door HELMERS (nu in coll.-BOTZEN), hoofdzakelijk bestaand uit Amsterdams materiaal. Genetisch is van de vele vormen nog niets bekend.

1. f. *marginata* L., 1758, Syst. Nat., ed. XII: 527. De typische vorm heeft zwarte vlekken langs de achterranden van alle vleugels, vaak ook nog een klein vlekje in het midden van de voorvl., al of niet met de buitenste costaalvlek verbonden, als eerste aanduiding van de middenband. Rekenen we hierbij de exx., waarbij de zwarte band langs de achterrand der achtervls. reeds tot 2 vlekken gereduceerd is, dan is de typische vorm de meest voorkomende. South, pl. 107, fig. 2; Svenska Fjäril., pl. 40, fig. 30 a.

2. f. *staphylaeata* Scopoli, 1763, Ent. Carn.: 221. Als de vorige vorm, maar bovendien met een klein vlekje aan de binnenrand der voorvls. Eveneens gewoon.

3. f. *marginaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom. fig. 80. Voor- en achtervls. met doorgebroken middenband. Gewoon.

4. f. *naevata* Hb., 1790, Beitr. Schmett. 2: 108 (nom. nov. pro *maculata* Hb., 1786, op. cit. 1 (Th. 1): 24, pl. (1) 3, fig. P¹). Voorvls. met doorbroken middenband, achtervls. met doorlopende middenband. BARRETT 7, pl. 323, fig. 2 b. Veel minder. Velp (Z. Mus.); Korenburgerveen (Lpk.); Beek-Nijm. (Br.); Amsterdam (Botzen); Dordrecht (Jch.); Breda (L. Mus.); Deurne (Nies); Eperheide (Caron).

5. f. *nigrofasciata* Schøyen, 1882, Tromsø Mus. Aarsh. 5: 29. Over de voor- en achtervls. loopt een volledige middenband. Exx., waarbij de band op de achtervls. is doorgebroken, moeten als overgangen beschouwd worden. South, l.c., fig. 1; Svenska Fjär., l.c., fig. 30 b. Op vrijwel alle vindplaatsen, maar steeds zeldzaam. Lheebroek, Bilthoven, Oegstgeest, Breda (L. Mus.); Reutum, Amsterdam (Botzen); Borne (v. d. Velden); Okkenbroek (Lpk.); Hoenderlo (Branger); Arnhem (Missieh. Arnhem); Renkum, Rockanje (Z. Mus.); Wageningen (v. d. Pol); Aalten (P.Z.D.); Didam (Postema); Doorn (v. d. Weij); Egmond (v. d. M.); Driehuis (v. Berk); Santpoort (v. d. Vaart); Haarlem, Aerdenhout, Holset (Wiss.); Zandvoort (Wp.); Heemstede (Herwarth, Leefmans); Goes (v. Willegen); Bergen op Zoom (Nijssen); Ulvenhout (tegelijk *conflua* en *albomarginata*, Mus. Rd.); Tilburg (v. d. Bergh); Vught (ten Hove); Baarlo (Missieh. Steyl); Kerkrade (Latiers); Voerendaal (Br.); Gronsveld (Rk.); Bunde (Mus. Rd.).

6. f. *conflua* Strand, 1900, Arch. Math. og Nat. 22 (5): 29. Op de voorvls. is de middelste voorrandsvlek verbonden met de achterrandsvlek (typisch), of zijn beide voorrandsvlekken samengesmolten, of vindt men de combinatie van deze beide mogelijkheden. Zeldzame vorm, Haren (Z. Mus.); Slangenburg (Cold.); Bij-

¹⁾ WEHRLI (1939, Seitz 4, Suppl.: 291) writes that the two figures of HÜBNER's *marginaria* and *naevata* do not belong to *Lom. marginata* L., but represent *Lom. opis* Butler. I think, however, that they are not too accurate figures of *marginata* forms in which the markings are a little exaggerated. The result is a true representation of *L. opis* then. But this species is absolutely unknown in the Western half of Europe, so that it is practically impossible that HÜBNER caught it near Augsburg.

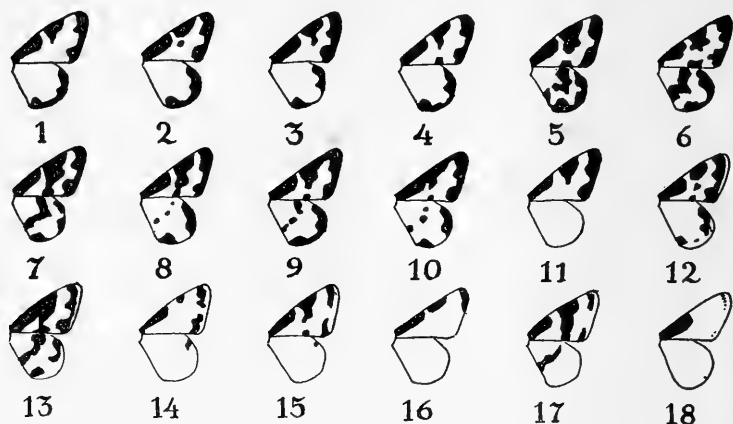


Fig. 51. Nederlandse vormen van *Lomaspilis marginata* L. 1. typische vorm van LINNAEUS; 2 en 3. variaties van de typische vorm; 4. f. *staphylaeata* Scop.; 5. f. *marginaria* Hb.; 6. f. *naevata* Hb.; 7 en 8. f. *nigrofasciata* Schøyen; 9 en 10. f. *conflua* Strand; 11. f. *postalbata* Lpk.; 12. f. *albomarginata* Osthelder; 13. f. *conflua* Strand + f. *nigrofasciata* Schøyen + f. *albomarginata* Osthelder; 14 en 15. f. *pollutaria* Hb.; 16. f. *subdeleta* Cockerell; 17. f. *mediofasciata* Höfner; 18. f. *semialbata* Mellaerts.

[All figures are drawn after Dutch specimens caught in nature.]

vank (Sch.); Rhenen (Doets); Breda, Ulvenhout (Mus. Rd.); 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

7. f. *postalbata* nov. Tekening der voorvls. normaal, achtervls. ongetekend¹⁾. Ongetwijfeld zeldzaam. Amsterdam (Botzen).

8. f. *albomarginata* Osthelder, 1931, Schmett. Südb.: 493. Tekening der voorvls. min of meer typisch, maar tussen de donkere tekening langs de achterrandsrand en de franje een smalle witte streep. Door overgangen verbonden met de veel zwakker getekende *pollutaria*. Amsterdam, een flinke serie (Botzen); Wormer (Bank).

9. f. *pollutaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 77. De zwarte tekening gereduceerd; op de voorvls. alleen de twee costaalvlekken en een in twee vlekken gedeelde band voor de achterrandsrand, die door een smalle witte band van de franje gescheiden is. Achtervls. ongetekend of nog slechts met sporen van de achterrandsband. Vrijwel overal onder de soort voorkomend. Wijsster (Beijerinck); Apeldoorn, Overveen, Noordwijk, Rotterdam (Z. Mus.); Twello (Cold.); Bijvank (Sch.); Heumensoord (Bo.); Geldermalsen, St. Oedenrode (L. Mus.); Soest, Lekkerkerk (Lpk.); Soesterveen (Vári); Holl. Rading, Kortenhoeve (Doets); Hilversum (Caron); Amsterdam, Santpoort (Botzen); Bergen, Ulvenhout (Mac G.); Beverwijk (Natura Docet); Lisse (van Westen); Rijswijk (Hardonk); Deurne (Nies); Baarlo (Missieh. Steyl); Kerkrade (Latiers); Voerendaal (Br.); Geulem (Doets); Maastricht (Rk.).

¹⁾ Markings of the fore wings normal, hind wings without markings.

10. f. *subdeleta* Cockerell, 1889, Entom. 22 : 99. Van de zwarte tekening zijn alleen de beide voorrandsvlekken der voorvls. over, soms ook nog een klein vlekje aan de apex. BARRETT, l.c., fig. 2 e. Niet gewoon. Soest, Haastrecht (Lpk.); Abcoude (v. d. Vaart); Amsterdam (Botzen); Dordrecht (Jch.); Bergen op Zoom (v. Katwijk); Nuenen (Verhaak); Deurne (Nies); Voerendaal (Br.).

11. f. *mediofasciata* Höfner, 1897, Jahrb. naturhist. Landes Mus. Kärnten 24 : 168. Exx. van *subdeleta* met donkere middenband op voor- en achtervls. Ik reken hiertoe ook de gebande exx. met sporen van *pollutaria*-tekening en ook die, waarbij de band op de achtervls. min of meer gereduceerd is (= *mediofasciata* Huene, 1902, Berl. ent. Z. 46 : 314, pl. 6, fig. 1). Zeldzaam. Renkum (Botzen); Rhoon (tr., Mac G.); Nuenen (Neyts, prachtig ex.). In L. Mus. een ex. zonder vindpl., waarbij alleen de voorvl. geband is (e coll.-BALFOUR).

12. f. *semialbata* Mellaerts, 1928, Lamb. 28 : 117. Nog extremer dan *subdeleta*. Bij de voorvl.punt nog slechts sporen van de achterrandband, de tweede costaalvlek zeer klein (of zelfs geheel ontbrekend, zoals in het Hollandse ex.), alleen de binnenste normaal ontwikkeld. Achtervls. geheel wit. Aerdenhout, 1950 (Wiss.).

13. f. *brunnescens* nov. De tekening niet zwart of roodbruin, maar lichter, meer goudbruin. Natuurlijk niet te verwarren met afgevglogen exx.¹⁾ Heumensoord, Hatert, e.l. (Bo.); Holl. Rading, e.l. (Doets).

14. f. *lacticolor* nov. Grondkleur der vleugels geelachtig wit²⁾. Lobith (Sch.); Kortenhoef (Doets); Amsterdam, Santpoort (Botzen); Zandvoort (Herwarth); Eindhoven (Verhaak).

15. f. *albiciliata* Hörhammer, 1923, Mitt. Münch. ent. Ges. 13 : 8. Franje van voor- en achtervls. wit in plaats van zwartachtig. Maarsbergen (Kallenbach); Amsterdam (Botzen); Overveen (Z. Mus.); Schiedam (Nijssen); Breda, 's-Hertogenbosch (L. Mus.); Houthem (Jch.); Epen (Wiss.).

Ook overgangen komen voor.

Dwergen. Amsterdam (Botzen).

Genetica. Hoewel proefondervindelijk nog niets onderzocht is, is de genetische opbouw van de tekening toch wel als volgt voor te stellen. Een groep polymere factoren is verantwoordelijk voor de donkere tekening langs de achterrand der vleugels, een andere voor de donkere costaaltekening der voorvleugels, een derde voor de middenband en een vierde voor de donkere kleur der franje. Al deze groepen kunnen onafhankelijk van elkaar hun invloed doen gelden. Exemplaren met volledige achterrandstekening kunnen de donkere middenband geheel missen, omgekeerd kunnen exx. met zwakke of zelfs geheel ontbrekende randtekening een volledige middenband bezitten. De donkere costaalvlekken kunnen samensmelten bij zwakke achterrandstekening (het ex. van Ulvenhout!) en de witte franje komt even goed bij sterk als bij zwak getekende

¹⁾ The markings not black or black-brown, but paler, more gold-brown.

²⁾ Ground colour of the wings yellowish white.

exx. voor. Of de afwijkende tinten van grondkleur en donkere tekening erfelijk zijn of door oecologische factoren bepaald worden, zal natuurlijk experimenteel onderzocht moeten worden.

Ligdia Guenée

800. L. adustata Schiff. Verbreid in bosachtige streken, zowel in het Oosten en Zuiden als in het duingebied, op de vindplaatsen meest vrij gewoon tot gewoon.

Twee gens., de eerste van begin April tot begin Juli (5-4 tot 8-7), de tweede van half Juli tot begin Sept. (14-7 tot 4-9).

Vindpl. Gr.: Groningen, Haren. Dr.: Zuidlaren, Rolde. Ov.: Breklenkamp, Denekamp, Losser, Volthe, Agelo, Albergen, Almelo, Eerde, Ommen, Frieswijk, Diepenveen, Colmschate, Platvoet. Gdl.: Apeldoorn, Twello (gewoon), Empe, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Lunteren; Warnsveld, Vorden, Aalten, Bijvank, Lobith, Herwen; Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Rhenen, Zeist, Utrecht, Nigtevecht. N.H.: Hilversum, Laren, Huizen, Naarden, Muiderberg, Wijk aan Zee, Velzen, Driehuis, Santpoort, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Bentveld, Zandvoort, Vogelenzang, Heemstede. Z.H.: Noordwijk, Oegstgeest, Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Loosduinen. N.B.: Breda, Cuyck. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Belfeld, Steyl, Swalmen, Roermond, Thorn, Stein, Nuth, Brunsum, Kerkrade, Voerendaal, Gulpen, Houthem, Meerssen, Bemelen, Maastricht, Cannerbos, Sint Pietersberg, Eysden, Epen, Mamelis, Lemiers, Vaals.

V a r. 1. f. *extincta* Hannemann, 1917, Int. ent. Z. Guben **11**: 62. Op de voorvls. ontbreekt de donkere tekening langs de achterrand vrijwel geheel, alleen de geelbruine postdiscale lijn blijft over; achtervls. vrijwel eenkleurig wit. Ommen, Arnhem (Z. Mus.); Driehuis (v. d. Vaart).

2. f. *obscura* nov. Op de voorvls. is het wortelveld door een zwartgrijze bestuiving langs de costa met de donkere postdiscale band verbonden, achterrandsveld eenkleurig zwart met witachtige golflijn en apex; achtervls. zwartgrijs tot de golflijn, in het midden een lichte vlek van de grondkleur; onderzijde van voor- en achtervls. bijna geheel zwartgrijs, in het midden iets lichter¹⁾. Twello, ♂, 1937 (Cold.).

Deileini

Aleucis Curtis

801. A. distinctata Herrich-Schäffer, 1839 (*pictaria* Curtis, 1833,

¹⁾ The basal area of the fore wings is connected by a blackgrey suffusion along the costa with the dark postdiscale band, marginal area unicolorous black with whitish submarginal line and apex; hind wings black-grey up to the submarginal line, in the centre a pale spot of the ground colour; underside of fore and hind wings almost completely black-grey, in the centre somewhat paler.

nec Thunberg, 1784¹⁾). Verbreid in het Oosten en Zuiden en ook van een enkele vindplaats in de duinstreek bekend, op de vliegplaatsen vaak gewoon.

Niet in Denemarken. In Sleeswijk-Holstein slechts 1 ♀ bij Lübeck in 1922. Niet bij Hamburg, Bremen en Hannover. In Westfalen alleen bij Waldeck, in de Rijnprov. alleen bij Aken. In België lokaal in de Oosthelft. Op de Britse eilanden alleen zeer lokaal in enkele kustgraafschappen in het Z.O. van Engeland tot ongeveer 52½° N.B. De Noordgrens van het verbreidingsgebied loopt dus van West naar Oost dwars door ons land.

1 gen., half Maart tot in de tweede helft van Mei (12-3 tot 21-5).

Vindpl. Ov.: Platvoet, Colmschate (sporadisch). Gdl.: Twello (gewoon, soms talrijk), Arnhem, Wageningen, Bennekom; Zutphen, Eefde, Steenderen, Aalten (gewoon), Doetinchem, Hoog Keppel, Babberich, Lobith, Herwen; Nijmegen. Utr.: Soest. N.H.: Hilversum. Z.H.: Wassenaar (1938, Botzen). Lbg.: Milsbeek, Swalmen, Roermond. Brunsum, Kerkrade, Aalbeek, Valkenburg, Meerssen, Maastricht, Cannerbos, Epen.

Var. 1. f. *variegata* nov. Het achterrandsveld der voorvls. zeer licht grijs, scherp afstekend²⁾. Twello, ♂ (Cold.).

2. f. *palescens* nov. De grondkleur der voorvleugels bijna even licht als die der achtervls.³⁾. Twello (Cold.); Lobith (Sch.).

Bapta Stephens

802. B. bimaculata F. Door het gehele land verbreid in bosachtige streken, plaatselijk niet zelden gewoon.

Twee generaties, de eerste van eind April tot begin Juli (25-4 tot 9-7), de tweede van begin Aug. tot begin Sept. (7-8 tot 5-9). Deze tweede generatie is natuurlijk zeer partiëel. COLDEWEY nam haar in 7 jaar slechts op 13 dagen waar.

Vindpl. Fr.: Rijs, Wollega, Oosterwolde. Gr.: Groningen, Haren, Glimmen. Dr.: Roden, Veenhuizen, Vledder. Ov.: Dene-kamp, Oldenzaal, De Lutte, Volthe, Almelo, Weldam, Rijssen, Diepenveen, Colmschate (geregeld), Deventer. Gdl.: Ermelo, Leuvenum, Elspeet, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (gewoon, vaak talrijk), Voorst, Laag Soeren, Velp, Arnhem, Bennekom, Lunteren; Warnsveld, Vorden, Barchem, Aalten, Zeddam, Babberich; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Hees, Hatert. Utr.: Grebbe, Veenendaal, Maarn, Oud-Leusden, Zeist, Bilthoven, Groenekan, Soest, Holl. Rading, Maarsen. N.H.: Hilversum, Bussum, Mui-

¹⁾ *Geometra pictaria* Thunberg, 1784, Diss. Ent. Ins. Svec. 1: 6, plaat, (fig. 5), is *Phalaena lichenaria* Hufn., 1767.

CURTIS (1833, Brit. Ent. 10: 447) noemt de door hem afgebeelde vlinder niet *Ephyra pictaria* nov. sp., maar „*pictaria* Thunbg.?” De naam berust dus op een verkeerde determinatie en PROUT (1915, Seitz 4: 314) had dan ook volkomen gelijk, toen hij deze als ongeldig beschouwde.

²⁾ The marginal area of the fore wings very pale grey, sharply contrasting.

³⁾ The ground colour of the fore wings almost as pale as that of the hind wings.

derberg, Heemskerk, Wijk aan Zee, Beverwijk, Velzen, Driehuis, Santpoort, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Hillegom, Lisse, Leiden, Wassenaar, Meyendel, Den Haag, Scheveningen, Loosduinen, Staelduin. N.B. : Ulvenhout, Breda, Ginneken, Hilvarenbeek, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Helmond. Lbg. : Venlo, Steyl, Swalmen, Rolduc, Kerkrade, Wijnandsrade, Aalbeek, Valkenburg, Houthem, Oud-Vroenhoven, Gronsveld, Rijkholt, Ekkelrade, Gulpen, Epen, Vijlen, Niswylre, Vaals.

V a r. 1. f. *subnotata* Warren, 1895, Nov. Zool. 2 : 121. De vlekjes aan de voorrand der voorvls. verkleind, de dwarslijnen op de voorvls. nauwelijks zichtbaar (natuurlijk niet te verwarren met afgevoegen exx.). Volthe (Kleinjan); Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Nijmegen, Hees, Haarlem, Breda (Z. Mus.); Hilversum (Caron); Muiderberg, Gulpen (v. d. M.); Driehuis (v. d. Vaart); Lisse (L. Mus.); Scheveningen (Kallenbach); Rijkholt (Rk.).

803. B. temerata Schiff. Verbreid in bosachtige gebieden in het Oosten en Zuiden, maar in het duingebied blijkbaar volkomen ontbrekend en reeds in het Gooi veel lokaler dan de vorige soort, daarentegen opvallend veel vindplaatsen in Zuid-Limburg.

1 gen., tweede helft van April tot half Juli (23-4 tot 20-7), slechts bij hoge uitzondering een zeer partiële tweede gen. in de herfst : 28 Sept. 1948 ving TOLMAN een ex. bij Milsbeek.

V i n d p l. Fr. : Wolvega, Oosterwolde. Gr. : Glimmen. Dr. : Norg, Veenhuizen, Assen. Ov. : De Lutte, Volthe, Albergen, Almelo, Hengelo, Enschede, Rijssen, Weldam, Dalfsen, Eerde, Ommen, Frieswijk, Colmschate (geregeld). Gdl. : Garderbroek, Ermelo, Hulshorst, Elspeet, Twello (geregeld, maar niet gewoon), Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Lunteren; Zutphen, Korenburgerveen, Aalten, Didam, Bijvank, Babberich; Beek-Nijm., Ubbergen, Nijmegen, Hatert, St. Jansberg. Utr. : Maarn, Zeist, Bilthoven, Soestduinen, Soest (vrij gewoon), Lage Vuursche, Holl. Rading. N.H. : Hilversum. Z.H. : Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Hoogerheide, Princenhage, Breda, Ulvenhout, Hilvarenbeek, Rovert, Oisterwijk, Eindhoven, Nuenen, Helmond. Lbg. : Plasmolen, Milsbeek, Venlo, Swalmen, Odiliënberg, Limbricht, Stein, Rolduc, Kerkrade, Hulsberg, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Rothem, Borgharen, Bemelen, Maastricht, Heer, Rijkholt, Gulpen, Eys, Wittem, Mechelen, Eperheide, Epen, Diependal, Niswylre, Vijlen, Holset, Vaals.

V a r. 1. f. *pauper* Hoffmann, 1918, Mitt. naturw. Ver. Steierm. 54 : 152. De zwartachtige verdonkering aan de achterrand der voorvls. ontbreekt geheel, zodat alleen de dwarslijnen en middenstip overblijven. Vooral exx. met een zeer sterk gereduceerde bestuiving zijn niet al te zeldzaam. South, pl. 107, fig. 8. Elspeet (Kuchlein); Arnhem, Venlo (Z. Mus.); Aalten (v. G.); Soest (Lpk.); Holl. Rading (Doets); Breda (Jch.); Nuenen (Neijts); Plasmolen (Wiss.); Kerkrade (Latiers); Gulpen, Eperheide, Epen (v. d. M.); Mechelen (F. F.).

2. f. **obscura** nov. De witte golflijn der voorvls. is geheel overdekt door de donkere bestuiving¹⁾. Nijmegen (Z. Mus.).

3. f. **tangens** nov. Zie Cat. VIII : (557). [Het bovenste deel van de binnenste der twee met elkaar verbonden lijnen ontbreekt meestal.²⁾] Arnhem, Wolfheze (Z. Mus.); Aalten (v. G., links); Nijmegen (Cold.).

4. Dwerf. Ulvenhout (F. F.).

Deilinea Hb.³⁾

804. D. pusaria L. Verbreid over het gehele land, op vele plaatsen gewoon. Bekend van Texel, Terschelling en Schiermonnikoog (hier talrijk, VAN WISSELINGH).

Twee generaties, waarvan de vliegtijd loopt van de tweede helft van April tot begin September (22-4 tot 10-9), doch waarvan de tussengrens zeer moeilijk aan te geven is. Voor een deel komt dit, doordat poppen, die overwinterd hebben, nog laat kunnen uitkomen : BOLDT kweekte in 1933 nog op 21 en 23 Juli vlinders uit zulke poppen.

V a r. Literatuur : LEMPKE, 1939, Lambillionea **39** : 143—148, pl. IX. De vlinder is variabelere dan meestal gedacht wordt.

1. f. *pusaria* Linné, 1758, Syst. Nat., ed. X : 522. Op de voorvls. 3 dwarslijnen, op de achtervls. 2, doch geen middenstippen. Hoofd-vorm.

2. f. *posteropunctata* Lpk., 1939, l.c. : 143, pl. IX, fig. 2. Achtervls. met middenstip. Niet zeldzaam. Apeldoorn, Viersen, Beekhuizen, Oosterbeek, Renkum, Vorden, Lochem, Nijmegen, Bussum, Haarlem, Breda, Oefelt (Z. Mus.); Hatert (Bo.); Hilversum (Caron); Eindhoven, Nuenen (Verhaak).

3. f. *quadripunctata* Nitsche, 1924—25, Verh. zool.-bot. Ges. Wien **74—75** : (177). Voor- en achtervls. met middenstip. Putten, De Bilt (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Ellecom (Mus. Rd.); Hatert (Bo.); Groenekan, Oisterwijk (L. Mus.); Dordrecht (Jch.).

4. f. *rotundaria* Haworth, 1809, Lep. Brit. : 289. Op de voorvls. staan de twee binnenste dwarslijnen dicht bij elkaar, terwijl de apex vaak meer afgerond is. Tijdschr. v. Ent. **2** : 123, pl. 7, fig. a. Groningen (bovendien costa voorvl. bruinachtig, DE GAVERE, Tijdschr. v. Ent. **10** : 212); Putten, Vorden (Z. Mus.); Apeldoorn (Z. Mus., de Vos); Berg en Dal, Hatert (Bo.); Groenekan, Vught (L. Mus.); De Bilt (Kallenbach); Hilversum (Doets); Dordrecht (de Roo v. W., de fig. in Tijdschr. v. Ent. **2**, pl. 7, fig. a, stemt niet met de beschrijving overeen); Maastricht (Rk.).

5. f. *juncta* Lpk., 1939, l.c. : 145, fig. 6. De twee binnenste dwars-

¹⁾ The white subterminal line of the fore wings is completely covered by the dark suffusion.

²⁾ [The upper part of the innermost of the two connected lines as a rule fails.]

³⁾ PROUT (1915, Seitz **4** : 317) uses *Cabera* Tr. as the name for this genus. This is, however, impossible, because DUPONCHEL selected *C. strigillaria* Hb. as the type (1829, Hist. Nat. Léop. **7** (2) : 108) (= *Perconia strigillaria* Hb.). This induces at the same time a change of the name of the tribe.

lijnen op de voorvls. grotendeels samengevloeid. Putten (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Hatert (Bo.).

6. f. *reducta* Lpk., 1939, l.c. : 146, fig. 7. Op de voorvls. ontbreekt de binnenste dwarslijn. Veenhuizen (Waning Bolt); Steenwijk (Wiss.); Holten (Cold.); Haren, Arnhem (Z. Mus.); Hatert, Blaricum (Bo.); Maarseveen (de Nijs); Bussum (v. d. Weij); Amsterdam (Helmerts).

7. f. *bilineata* Galvagni, 1928, Verh. zool.-bot. Ges. Wien **78** : (16). Op de voorvls. ontbreekt de middelste lijn, op de achtervls. de wortellijn. Borne (v. Westen); Apeldoorn (de Vos); Arnhem, Nijmegen (Z. Mus.); Korenburgerveen (Lpk.); Aalten (v. G.); Hatert (Bo.); Zeist (Br.); Dordrecht (Jch.); Breda (L. Mus.); Princenhage (Mus. Rd.); Tilburg (Priems); Deurne (Nies).

8. f. *linearia* Debauche, 1929, Lambill. **29** : 66. Op voor- en achtervls. alleen de buitenste lijn over, duidelijk zichtbaar. Soest (Lpk.); Amsterdam (F. F.); Ulvenhout (Mus. Rd.); Nuenen (Neijts).

9. f. *ablataria* Fuchs, 1899, Jahrb. Nass. Ver. **52** : 144. Als de vorige vorm, maar de lijn slechts zwak zichtbaar of nog in sporen aanwezig. Barchem (L. Mus.); Hatert (Bo.); Hilversum (Lpk.); Stein (Missiehuis Stein).

10. f. *inornaria* Meves, 1914, Ent. Tidskr. **35** : 125. Alle vleugels zonder enig spoor van dwarslijnen. Groningen (de Gavere, l.c.); Heelsum, Bennekom (v. d. Pol); Hatert (Bo.); Botshol (Piet); Bussum (v. d. Weij); Amsterdam (Helmerts); Eindhoven (Verhaak). Ook exx., waarbij alleen de voorvls. ongetekend zijn, komen voor : Kortenhoeft (Doets); Wassenaar (Wiss.).

11. f. *crassesignata* nov. Voor- en achtervls. met dikke dwarslijnen¹⁾. Bilthoven (Kuchlein).

12. f. *quadrilineata* Boldt, 1939, Lambill. **39** : 147, fig. 13. Tussen de buitenste dwarslijnen en de achterrand een extra lijn, waardoor de voorvls. 4 en de achtervls. 3 dwarslijnen hebben. Apeldoorn (de Vos); Hatert (Bo.); Dordrecht (Jch.).

13. f. *irrorata* Lpk., 1939, l.c. : 147, fig. 14. Grondkleur bedekt met een groot aantal korte streepjes van een iets lichtere kleur dan de dwarslijnen. Harderwijk, Hatert (Bo.); Apeldoorn (de Vos); Arnhem (Z. Mus.); Winterswijk (F.F.); Oisterwijk (L. Mus.).

14. f. *heyeraria* Herrich-Schäffer, 1847, Syst. Bearb. **3** : 85, fig. 251, 252. Grondkleur der vleugels donker grijs, de wortel wat lichter. Rotterdam, 1901 (Z. Mus.).

15. f. *flavescens* Lpk., 1939, l.c. : 148. Grondkleur der vleugels geelachtig. Putten (Z. Mus.).

805. D. exanthemata Scopoli. Verbreid door het gehele land, op vele plaatsen gewoon. Toch betekent dit niet, dat beide *Deilinea*'s overal in ons land dezelfde verbreiding hebben. In Soest bijv. is *pusaria* veel gewoner dan *exanthemata*, maar bij Amsterdam is het omgekeerde het geval. Mijn indruk is, dat op droge zandgrond

¹⁾ Fore and hind wings with thick transverse lines.

pusaria het wint van *exanthemata*, terwijl in het lage land de rollen omgekeerd zijn en op meer vochtige zandgrond beide soorten elkaar niet veel in aantal ontlopen. Bekend van Texel, Vlieland, Terschelling en Schiermonnikoog (hier vrij talrijk, dus ook minder dan *pusaria*, VAN WISELINGH).

Twee generaties, die waargenomen zijn van half April tot begin Sept. (14-4 tot 10-9) en waartussen evenmin als bij *pusaria* een duidelijke grens is aan te geven.

V a r. Literatuur: LEMPKE, 1947, Tijdschr. v. Ent. 88 : 347—352, fig. 1—12.

1. f. *exanthemata* Scopoli, 1763, Ent. Carn. : 218. Voorvls. met 3, achtervls. met 2 zwakke dwarslijnen, de witachtige grondkleur der vleugels bedekt met zwakke donkerder schrapjes. Hoofdvorm.

2. f. *pellagraria* Guenée, 1857, Spéc. gén. Léop. 10 : 55. Bovenzijde der vleugels zonder of met zwakke stippen, op de onderzijde duidelijke middenstippen. Amsterdam (Helmers); Houthem (Z. Mus.).

3. f. *suprapunctata* Wehrli, 1924, Mitt. Münch. Ent. Ges. 14, pl. I, fig. 30; 1925, op. cit. 15 : 59. Op boven- en onderzijde van voor- en achtervls. duidelijk afstekende zwarte middenstippen. Slechts een trans. van Harderwijk (Bo.), waarbij de stippen op de bovenzijde vrij klein zijn.

4. f. *approximaria* Haworth, 1809, Lep. Brit. : 289. Op de voorvls. staan de binnenste en middelste dwarslijn dicht bij elkaar en vloeien bijna samen. Wijster (Beyerinck); Apeldoorn (Z. Mus.); Lobith (Sch.); Berg en Dal, Nijmegen, Hatert (Bo.); Nigtevecht, Breda (L. Mus.); Hilversum (Doets); Amsterdam (Helmers); Capelle a. d. IJssel (Verkaik); Koudekerke (Br.); Kerkrade (Latiers).

5. f. *bistriaria* Meves, 1914, Ent. Tidskr. 35 : 125. Voorvls. met 2 dwarslijnen, de middelste ontbreekt of is geheel met de binnenste samengesmolten. Volthe (v. d. M.); Zeist (Br.); Wassenaar (Wiss.).

6. f. *pseudapproximaria* Lpk., 1947, Tijdschr. v. Ent. 88 : 349, fig. 6. Op de voorvls. staat de middelste dwarslijn dicht bij de buitenste, waarmee de plaats van de twee dwarslijnen op de achtervls. overeenstemt. Wamel, Overveen (Z. Mus.).

7. f. *reducta* Lpk., 1947, l.c. : 349, fig. 7. Op de voorvls. ontbreekt de wortellijn. Nijmegen (Bo.); Wamel (Z. Mus.); Amsterdam (Helmers); Dordrecht (Jch.); Epen (van Westen).

8. f. *linearia* Lpk., 1947, l.c. : 349, fig. 8. Op de voor- en achtervls. is alleen de buitenste dwarslijn aanwezig. Vledder (Br.); Amsterdam (Helmers); Heemstede (v. Herwarth); Brunsum (Gielkens).

9. f. *inornata* Lpk., 1947, l.c. : 350, fig. 9. Alle dwarslijnen ontbreken, maar overigens is de vlinder normaal. Groningen (de Gaver, 1867, Tijdschr. v. Ent. 10 : 213); Lunteren (Branger); Riel, Naardermeer, Bloemendaal (Z. Mus.); Zeist (Gorter); Tilburg (v. d. Bergh); Eindhoven (Verhaak).

10. f. *crassesignata* Lpk., 1947, l.c. : 350, fig. 10. De dwarslijnen op voor- en achtervls. veel donkerder dan gewoonlijk, scherp af-

stekend. Zuidlaren (Gorter); Amsterdam (Helmers, Vári); Eindhoven (Neijts); Geulem (Btk.). Soms is slechts een deel der dwarslijnen versterkt: Zeist (alleen de buitenste, Gorter); Bentveld (idem, Wiss.); Aerdenhout (de beide buitenste, Wiss.).

11. f. *irrorata* Lpk., 1947, l.c. : 350, fig. 11. De vleugels bedekt met talrijke korte schrapjes van de kleur der dwarslijnen, waardoor de kleur veel donkerder is dan bij normale exx. en de lijnen niet of nauwelijks zichtbaar zijn. Bennekom (Lpk.); Blaricum (Bo.); Amsterdam (Helmers); Aerdenhout (Wiss.); Breda (Z. Mus.).

12. f. *arenosaria* Haworth, 1809, Lep. Brit. : 289. Als de vorige vorm, maar de dwarslijnen duidelijk zichtbaar. Nunspeet (Vári); Doetinchem (Cold.); Berg en Dal, Nijmegen, Blaricum (Bo.); Amsterdam (Witmond); Heemstede (v. Herwarth); Liesbos (Kalbach).

13. f. *alba* nov. Grondkleur der vleugels wit in plaats van geelachtig wit¹⁾. Nigtevecht (L. Mus., vermeld door DE VRIES in Tijdschr. v. Ent. 36 : L); 's-Gravenzande (Z. Mus.).

14. f. *glabra* nov. De donkere schrapjes op de vleugels ontbreken geheel²⁾. Wassenaar (Wiss.).

15. f. *plumbata* Hackray, 1946, Lambillionia 46 : 35. Het abdomen en de bovenzijde der vleugels met inbegrip van de franje eenkleurig grijs, de dwarslijnen ontbreken. Eindhoven, 1-6-1949, mooi gaaf ♂ (Neijts; genitaal-apparaat door mij gecontroleerd).

Ourapterygini

Ourapteryx Leach

806. O. sambucaria L. Verbreid over vrijwel het gehele land, plaatselijk (ook in de steden) vrij gewoon tot gewoon.

In de regel 1 gen., die waargenomen is van de eerste helft van Juni tot de eerste helft van Aug. (10-6 tot 10-8), doch Augustus-exx. zijn reeds grote uitzonderingen. Slechts zeer zelden (alleen waarschijnlijk in heel mooie najaren) treedt een partiële tweede gen. op door het snel doorgroeien van enkele rupsen: 8-10-1947 ving NIES een ♀ op licht te Deurne, terwijl 20-9-1949 te Eindhoven een ex. gevangen werd (KNIPPENBERG). Een ex. van 30 Aug. 1935, gevangen te Sint Pieter (Mus. M.) behoort waarschijnlijk ook al tot een tweede gen., daar in de coll.-Z. Mus. gekweekte dieren van 23 Aug. aanwezig zijn.

[POLAK (1903, Tijdschr. v. Ent. 46 V. : 5) deelde mee, dat bijna elk jaar van een veertig rupsen 1 sneller dan de andere groeit en nog hetzelfde jaar de vlinder levert, en dat hij ook herfstvlin-
ders in de natuur waargenomen had. In 1904 kweekte hij een volledige tweede gen. „zonder enig kunstmiddel”. De hiervan stammende jonge rupsen waren in Nov. slechts weinig kleiner dan de normale, die toen buiten aangetroffen werden (1905, Lev. Nat. 9 :

¹⁾ Ground colour of the wings white instead of yellowish white.

²⁾ The dark streaks on the wings fail completely.

231). Eind Sept. 1941 liet hij op een vergadering van de Afd. „Noord-Holland en Utrecht” een aantal kort te voren uitgekomen exx. circuleren. Deze waren kleiner en meest ook bleker dan de normale zomerdieren. Uit dit alles blijkt, dat bij vele broedsels een kleiner of groter percentage genetisch de aanleg heeft om als rups snel door te groeien. Of deze dieren in de natuur in de regel te gronde gaan, of dat oecologische factoren (temperatuur) in staat zijn de genetische niet tot uiting te doen komen, is nog onbekend.]

Vindpl. Fr. : Warga, Leeuwarden, Gaasterland. Gr. : Delfzijl, Loppersum, Haren. Dr. : Vledder, Hoogetveen. Ov. : Volthe, Vriezenveen, Almelo, Borne, Hengelo, Delden, Diepenveen, Deventer, Kampen. Gdl. : Nijkerk, Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (gewoon), Empe, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Lunteren ; Zutphen, Aalten, Doetinchem, Doesburg, Montferland, Bijvank, Lobith ; Berg en Dal, Nijmegen, Leeuwen. Utr. : Rhenen, Driebergen, Zeist, Utrecht, Zuilen, Maarsen, Maarseveen, Groenekan, Soest, Harmelen. N.H. : Hilversum, Laren, Amsterdam, Sloten, Landsmeer, Zaanadam, Purmerend, Kwadijk, Alkmaar, Beverwijk, Driehuis, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Heemstede. Z.H. : Oegstgeest, Leiden, Leidschendam, Den Haag, Delft, Rotterdam, Capelle aan de IJssel, Zevenhuizen, Gorkum, Rhooen, Melissant. Zl. : Kapelle, Goes, Domburg. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Ginneken, Uilenhout, Oudenbosch, Tilburg, Waalwijk, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Helmond, Deurne. Lbg. : Tegelen, Steyl, Swalmen, Roermond, Stein, Brunsum, Kerkrade, Rolduc, Voerendaal, Aalbeek, Valkenburg, Meerssen, Maastricht, Cannerbos, Sint Pieter, Heer, Epen, Lemiers, Vaals.

V a r. De exx. der tweede gen. zijn kleiner dan die der eerste, maar in de regel overigens normaal. De lichtere grondkleur bij de meeste exx. van POLAK's kweek van 1941 had waarschijnlijk niets te maken met de snelle ontwikkeling.

1. f. **destrigata** nov. De middencelstreep der voorvls. ontbreekt¹⁾. Een bij de ♀♀ nogal voorkomende vorm. Twello (Cold.); Nijmegen, Hilversum, Amsterdam (Z. Mus.); Kerkrade (Latiers).

2. f. **delineata** nov. De dwarslijnen op de vleugels ontbreken²⁾. Hoogstwaarschijnlijk een zeldzame recessieve vorm. Amsterdam (Vári); Beverwijk, ♀ (Z. Mus., vermeld door BOON, 1901, Lev. Nat. 6 : 165).

3. f. **pallida** nov. Grondkleur geelachtig wit³⁾. Loppersum, Epen (Wiss.); Deventer, ♂ (Cold.); Amsterdam (Lpk.); Den Haag (L. Mus., ♂ g. I; Z. Mus., ♀ g. II); Rotterdam, ♂, e.l. (Z. Mus.); Kapelle, ♀ (de Vos).

4. f. **olivacea** Standfuss, 1896, Handb. pal. Gross-Schm., ed. II : 143, pl. VI, fig. 10. Het geel is grotendeels verdrongen door een olijkleurige tint. Op de voorvls. is de gele grondkleur slechts over-

¹⁾ The line in the cell of the fore wings fails. [Principally, or exclusively, a female form.]

²⁾ The transverse lines on the wings fail.

³⁾ Ground colour yellowish white.

gebleven in smalle banden wortelwaarts van de binnenste dwarslijn, franjewaarts van de buitenste, en voor de achterrand. De achtervls. zijn alleen langs de achterrand breed olijfkleurig verdonkerd. Copie in Seitz 4, pl. 17 c, fig. 3. Oorspronkelijk gekweekt door JORDIS in 5 exx. in een tweede gen. te Frankfort aan de Main. Eveneens vrijwel zeker een als homozygoot zeer zelden voorkomende recessieve vorm¹⁾. Dordrecht, 21-7-1905, gevangen (L. Mus., e coll.-Jch.), 12-6-1907, een ab ovo gekweekt ex. (Mus. Rd., e coll.-Kranendonk).

[In Tijdschr. v. Ent. 49 : III (1906) vermeldt HAVERHORST een ex. „met grijsachtige kleur aan de punt der voorvleugels en ongelijk gevormde stippen op de achtervleugels”, zonder opgave van vindplaats. Niet in zijn coll. terug te vinden.]

Ennomini

Ellopie Tr.

807. *E. fasciaria* L., 1758 (*prosapiaria* L., 1758). Verbreid op zandgronden door het gehele Oosten en Zuiden, ook hier en daar in het duingebied, plaatselijk gewoon.

Twee gens., de eerste van half Mei tot in de tweede helft van Juli (19-5 tot 21-7), de tweede van half Aug. tot begin Octr. (17-8 tot 7-10). [SEPP (Ned. Ins. 4 : 173) deelt mee, dat hij in 1 jaar 3 generaties kweekte. De zeer partiële derde kwam nog in November uit. In natura niet te verwachten.]

V i n d p l. Fr. : Ameland, Terschelling, Olterterp, Gaasterland. Dr. : Veenhuizen, Wijster, Vledder. Ov. : Denekamp, Vasse, Albergen, Almelo, Weerselo, Borne, Nijverdal, Holten, Weldam, Colmschate (algemeen), Tjoene. Gdl. : Voorthuizen, Nijkerk, Putten, Ermelo, Harderwijk, Hulshorst, Nunspeet, Leuvenum, Elspeet, Apeldoorn, Twello (tamelijk weinig op licht), Beekbergen, Empe, Laag Soeren, Brummen, Dieren, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Ede, Lunteren, Kootwijk; Laren, Boekhorst, Aalten, 's-Heerenberg, Montferland, Bijvank, Didam; Berg en Dal, Nijmegen, Heumen, Malden, Hatert. Utr. : Amerongen, Doorn, Woudenberg, Maarn, Austerlitz, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Groenekan, Soest, Baarn. N.H. : Hilversum, 's-Graveland, Blaricum, Bussum, Amsterdam (♀ 1931, ♂ 1936, zwervers of adventieven; v. d. M.), Heemskerk, Santpoort, Overveen, Aerdenhout, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Noordwijk, Wassenaar, Den Deyl. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ulvenhout, Oosterhout, Rijen, Tilburg,

¹⁾ STANDFUSS (l.c. 1896) writes: „Vielleicht wurde dieses abweichende Falterkleid veranlasst durch abnorme, aber zufällig unbeachtet gebliebene Wärmeverhältnisse, welche das Puppenstadium trafen”. PROUT (1915, Seitz 4 : 334) changes this supposition into a positive assertion: „Hauptsächlich ein Produkt künstlicher Wärme”. The two Dutch specimens (one caught, one bred) were, however, not artificially influenced. I have little doubt that *olivacea* is an ordinary rare recessive form.

Hilvarenbeek, Oisterwijk, Sint Michielsgestel, Nuenen, Eindhoven, Helmond, Deurne. Lbg. : Mook, Plasmolen, Venlo, Blerick, Swalmen, Roermond, Montfort, Brunsum, Rolduc, Epen.

V a r. Literatuur : K. HÖFER, 1920, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 70 : (77).

1. f. *fasciaria* L., 1758, Syst. Nat. ed. X : 521. Grondkleur der vleugels grijsachtig rood. Seitz 4, pl. 15 i, fig. 4 en 5 ; Svenska Fjär., pl. 41, fig. 13 a. „Friesland”, Putten, Arnhem, Renkum, Ede, Nijmegen, Breda (Z. Mus.) ; Veenhuizen (Waning Bolt) ; Holten, Leuvenum (Cold.) ; Ermelo (Jonker) ; Apeldoorn (de Vos) ; Aalten (v. G.) ; Hatert (Bo.) ; Zeist (Br., Gorter) ; 's-Graveland (L. Mus.) ; Aerdenhout (Wiss.).

2. f. *prosapiaria* L., 1758, l.c. : 522. Grondkleur der vleugels roodbruin. South, pl. 108, fig. 4, 5. Op vele vindplaatsen onder de soort, maar nooit dominerend in aantal. Holten (Cold.) ; Putten, Arnhem, Laren-G., Boekhorst, Berg en Dal, Doorn, Baarn, Hilversum, Bussum, Overveen, Noordwijk, Den Deyl, Breda (Z. Mus.) ; Leuvenum (L. Wag.) ; Apeldoorn (de Vos) ; Velp (de Roo) ; Lunteren (Branger) ; Aalten (v. G.) ; Nijmegen (Wiss.) ; 's-Heerenberg, 's-Graveland, Plasmolen (L. Mus.) ; Zeist (Br.) ; Heemstede (Herwarth) ; Montfort (Fransen) ; Brunsum (Gielkens) ; Vaals (Delnoye).

3. f. *grisearia* Fuchs, 1877, Ent. Z. Stettin 38 : 143. Grondkleur der vleugels grijs. Svenska Fjär., l.c., fig. 13 c. Zeldzaam. Nunspeet (F. F.) ; Laag Soeren (de Vos) ; Arnhem (Heezen) ; Nijmegen-Meerwijk (Wiss.) ; Zeist (Br., Gorter) ; Hilversum (Doets) ; Breda, ♀ 21-6-1891 en ♂ en ♀ ab ovo 20-9-1891 (Z. Mus., zonder enige twijfel dus erfelijke vorm !).

4. f. *intermediaria* Gumpfenberg, 1895, Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 64 : 475. Grondkleur der vleugels groen ; voorrand der voorvls., franje en rand van de witte dwarslijnen rood. Type : MILLIÈRE, Icones 1, pl. 36, fig. 6. Svenska Fjär., l.c., fig. 13 b. Hoofdvorm hier te lande. Ook de enige vorm, die tot nog toe van Amerika bekend is.

5. f. *prasitaria* Schiff., 1775, Syst. Verz. : 69 (*viridifasciosa* Esper, [1794], Schmett. in Abb., Suppl. Geom. : 58, pl. 90, fig. 6, 7). Grondkleur der vleugels groen, dwarslijnen zuiver wit, voorvls. alleen langs de voorrand roodachtig getint. South, pl. 108, fig. 3 ; Seitz, pl. 15 i, fig. 6. Veel minder dan de vorige vorm, maar toch tamelijk verbreid. Apeldoorn (de Vos) ; Renkum, Nijmegen, Baarn, Overveen, Breda (Z. Mus.) ; Bennekom (v. d. Pol) ; Hatert, Blaricum (Bo.) ; Austerlitz (L. Mus.) ; Zeist (Gorter) ; Hilversum (Doets) ; Rijen, Tilburg, Oisterwijk (v. d. Bergh) ; Deurne (Lpk.) ; Roermond (3 exx. a.o., v. d. M.) ; Vaals (Delnoye).

6. f. *ochrearia* Joannis, 1903, Bull. Soc. ent. Fr. : 231. Grondkleur der vleugels geel. Stellig de zeldzaamste kleurvorm. Leuvenum (Cold.) ; Woudenberg (Lpk.) ; Zeist (Br.).

7. f. *cinereostrigaria* Klemensiewicz, 1892, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Sitzungsber. : 67. Dwarslijnen op de vleugels donkergrijs. Niet al te zeldzaam, zowel bij rode als groene exx., doch bij de

groene veel minder. Almelo (Kleinjan); Weldom (Btk.); Leuvenum (Cold.); Apeldoorn (div. colls.); Laag Soeren (Wp.); Oosterbeek, Overveen (Z. Mus.); Aalten (v. G.); Zeist (Br.); Hilversum (Doets); 's-Graveland (L. Mus.); Breda (L. Mus., Z. Mus.). Met groene grondkleur een ex. van Brunsum (Gielkens).

8. f. *rufostriata* nov. Dwarslijnen donkerrood. Zowel bij de rode als (zeer zelden!) bij de groene grondkleur¹). Arnhem (Z. Mus.); Hatert (Bo.); Zeist, een groen ex. (Br.).

9. f. *extincta* Wehrli, 1913, Mitt. Thurg. Naturf. Ges., Heft XX: 272. De dwarslijnen op de vleugels bijna geheel verdwenen. Apeldoorn (de Vos); Schaarsbergen (Br.); Renkum, Breda (Z. Mus.); Arnhem (L. Mus.); Aalten (v. G.); Malden (Bo.); Sint Michielsgestel (Knippenberg).

10. f. *approximata* nov. Zie Cat. VIII: (557). Holten (Cold.).

11. f. *anastomosaria* Höfer, 1920, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 70: (81), fig. 9. De twee dwarslijnen op de voorvls. raken elkaar iets onder het midden om daarna weer uiteen te buigen. Putten, Laren-G. (Z. Mus.); Breda (Mus. Rd.).

12. Dwerg. Zeist, ♂ (Gorter).

Pathol. ex. ♂, e.l., linkerhelft verbleekt, tekening nauwelijks zichtbaar, aan de rechterkant alleen de vleugelwortel wat lichter, overigens normaal groen van grondkleur. Hilversum (Doets).

Genetica. Rood is dominant over groen (HEYDEMANN, 1943, D. ent. Z. Iris 56: 159—169). Dit geldt zowel voor de kruising van *fasciaria* (of *prosapiaria*) met *intermediaria* als met *prasinaria*. Overigens is van deze ook al weer zeer belangwekkende soort genetisch niets met zekerheid bekend.

De rode vormen bewonen een gebied, dat zich uitstrekt van Oost-Siberië tot Engeland, in het Zuiden tot Centraal-Italië en Centraal-Spanje, in het Noorden tot in Finland, overeenkomende met de verbreiding van de den (*Pinus silverstris* L.). De groene vormen komen in een veel beperkter gebied voor, nl. uitsluitend in Europa. Vooral sparrebossen in bergstreken zijn het hoofdbiotop. *Prasinaria* komt van Griekenland over het Alpengebied tot ver in Midden-Europa voor, ook in de Pyreneeën. In het noordwesten van continentaal Europa is *intermediaria* de hoofdvorm (HEYDEMANN, l.c.: 160—161). Op de Britse eilanden zijn groene exx. uiterst zeldzaam, slechts zeer weinige zijn er bekend. Bij ons is *intermediaria* zonder enige twijfel de hoofdvorm en zijn de roodachtige exx. verre in de minderheid, doch juiste verhoudingen zijn mij niet bekend. Ik weet slechts, dat TOLMAN in Soest nog nooit een roodbruin ex. gevangen heeft, en dat wijlen Prof. BROUWER, die in de omgeving van Zeist speciaal op de soort lette en er een schitterende serie van bezat, slechts een paar roodachtige exx. rijk was. Het materiaal in de musea geeft niet de minste kijk op de procentuele verhoudingen, omdat het altijd uitgezochte series betreft, waarin de rode exx. naar verhouding veel te sterk vertegenwoordigd zijn.

¹) Transverse lines dark red. Occurs with the red as well as with the green ground colour (though very rarely with the latter).

Nauwkeurige tellingen op plaatsen, waar de soort gewoon is, en publicatie van de gevonden getallen, is dringend gewenst.

KAUTZ (1943, Zeitschr. Wien. ent. Ges. 28 : 159—167) is van mening, dat er twee goede soorten zijn, die van de sparrebossen (*prasinaria* Schiff.), welke altijd groen is, en die van de dennebossen (*fasciaria* L.), welke varieert van roodachtig buin, geel, grijs tot groen, en welke in haar meest groene vorm met witte dwarslijnen (door KAUTZ f. *viridaria* genoemd, l.c. : 162) phaenotypisch niet van de echte *prasinaria* is te onderscheiden. De toekomst zal moeten leren, of KAUTZ gelijk heeft. In dat geval zal onze groene witgelijnde vorm *viridaria* genoemd moeten worden, want het is m.i. uitgesloten, dat ons land twee *Ellopi*a-soorten zou herbergen. Reeds tijdens de oorlog heeft HEYDEMANN pogingen in het werk gesteld een „werkgemeenschap” op te richten om deze problemen verder te bestuderen en ik zie zo juist (1950), dat hij tracht, de zaak weer op gang te brengen.

Campaea Lamarck

808. *C. margaritata* L. Door het gehele land verbreid in bosachtige streken en daar vrijwel overal gewoon. In het lage land weinig aangetroffen: Amsterdam, ♂ en ♀ (v. d. M.), Middellie (DE BOER). Bekend van Texel, Terschelling en Schiermonnikoog.

Twee generaties, de eerste van half Mei tot begin Juli (16-5 tot 10-7), de tweede van eind Juli tot begin Octr. (29-7 tot 6-10). Als in vrijwel al dergelijke gevallen is de tweede gen. partiëel.

V a r. 1. f. *zawiszae* Wize, 1917, Rocznik Tow. Przyj. Nauk. Roczn. 44 : 14 (*dulcinaria* Dannehl, 1927, Ent. Z. Frankfurt 41 : 316). De exx. der tweede gen., die veel kleiner zijn dan die der eerste.

2. f. *rubrociliata* Schawerda, 1932, Zeitschr. Öst. Ent. Ver. 17 : 30. Wortelhelft van de franje rood. Ik ken de vorm bijna uitsluitend van de tweede gen., waarin hij zonder twijfel vrij gewoon is. Assen, Laag Soeren, Velp, Arnhem, Domburg (Z. Mus.); Deventer, Barchem (L. Mus.); Zeist (ex. van de eerste gen!), Koudekerke (Br.); Breda (L. Mus., Z. Mus.).

3. f. *approximata* nov. Zie Cat. VIII : (557). Aalbeek (Priems); Meerssen (Rk.).

4. Dwerg. Zeist (Witmond).

809. *C. honoraria* Schiff. Slechts nu en dan, meest met grote tussenpozen, op enkele plaatsen in Gelderland aangetroffen, en dan nog maar in weinig exx. Mogelijk komt de vlinder hier steeds voor, maar het is niet uitgesloten, dat hij alleen in gunstige jaren tot hier doordringt, om telkens weer teruggedrongen te worden, daar de Nederlandse vindplaatsen aan de uiterste noordwestgrens van het verspreidingsgebied liggen. Vroeger ook in Zuid-Limburg gevangen, maar daar al in driekwart eeuw niet meer gezien. In elk geval in ons land zeer zeldzaam.

Niet in Denemarken. Niet in Sleeswijk-Holstein, bij Hamburg,

bij Bremen en Hannover. Uit Westfalen slechts enkele, meest al oude opgaven (Osnabrück, Arnsberg, Waldeck). Zes vindplaatsen in de Rijnprov. (o.a. „niet talrijk" bij Aken). In België slechts van enkele plaatsen in de zuidelijke helft der Ardennen bekend en van de omgeving van Brussel. Niet op de Britse eilanden.

1 gen., voor zover bekend uitsluitend in Juni waargenomen (3-6 tot 23-6). Alle in de collecties aanwezige exx. zijn ♂ ♂ !

Vindpl. Gdl.: Hoog Soeren, 23-6-1888, ♂ (Z. Mus.); Apeldoorn, 3-6-1895 en 12-6-1924, twee ♂ ♂ (de Vos), 5-6-1925, prachtig ♂ (Wiss.); Arnhem (Bouwst. 2: 172); Vorden (Bouwst. 2, l.c.); Beek-Nijmegen, ♂, 13-6-1872 (L. Mus.; in Tijdschr. v. Ent. 17: XXIII wordt gemeld, dat LEWE VAN MIDDELSTUM daar 12-6-1872 drie exx. ving); Ubbergen, 15-6-1881, ♂ (Z. Mus.); ? Nijmegen, z.d., ♂ (Z. Mus.). Lbg.: Vaals (Tijdschr. v. Ent. 13: 133).

Ennomos Tr.

Subgen. Ennomos Tr.

810. E. (E.) autumnaria Werneburg. Verbreid door vrijwel het gehele land, maar over het geheel genomen de laatste jaren duidelijk in aantal achteruit gegaan. Wij moeten er op letten, of in de toekomst weer een herstel optreden zal.

1 gen., half Aug. tot begin Nov. (19-8 tot 2-11).

Vindpl. Fr.: Terschelling, Kollum, Leeuwarden, Bolsward, Hieslum. Gr.: Loppersum, Groningen, Haren. Dr.: Paterswolde, Veenhuizen, Wijster, Hoogeveen. Ov.: Almelo, Hengelo, Colmschate, Deventer, Kampen. Gdl.: Nijkerk, Apeldoorn, Twello (ongeregeld in enkele exx.), Empe, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom; Zutten, Vorden, Aalten, Doetinchem, Doesburg, Didam, Babberich, Lobith, Herwen; Nijmegen, Puiflijk, Geldermalsen. Utr.: Zeist, Utrecht, Zuilen, Maarsen, Bilthoven, Amersfoort, Soest, Loenen, Nigtevecht, Botshol. N.H.: Hilversum, Laren, Bussum, Amsterdam, Sloten, Buiksloot, Landsmeer, Zaandam, Monnikendam, Middellie, Spanbroek, Heemskerk, Velzen, Driehuis, Haarlem, Overveen. Z.H.: Woerden, Oegstgeest, Leiden, Katwijk, Wassenaar, Leidschendam, Den Haag, Scheveningen, Kijkduin, Delft, Vlaardingen, Schiedam, Rotterdam, Zevenhuizen, Capelle a. d. IJssel, Krimpen a. d. IJssel, Rhoon, Dordrecht, Melissant. Zl.: Goes, Kapelle. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Tilburg, Hilvarenbeek, Haaren, Waalwijk, Berlicum, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Uden, Nuenen, Eindhoven, Helmond, Deurne. Lbg.: Blerick, Venlo, Tegelen, Steyl, Swalmen, Roermond, Sittard, Stein, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Aalbeek, Meeressen, Maastricht, Berg en Terblijt, Raren.

V a r. 1. f. **pallida** nov. Grondkleur der vleugels bleekgeel¹⁾. Apeldoorn, Amsterdam, Venlo (Z. Mus.).

¹⁾ Ground colour of the wings pale yellow.

2. f. *aurantiaca* nov. Grondkleur der vleugels diep oranjegeel¹⁾. Twello (Cold.); Eindhoven (Verhaak).

3. f. *apicata* nov. Aan de voorvleugelpunt een donkere paarsachtige vlek²⁾. Groningen (de Gavere, 1867, Tijdschr. v. Ent. 10 : 212); Eindhoven (Verhaak).

4. f. *maculosa* nov. De vleugels zwaar donker besprenkeld³⁾. Kollum, een serie ♂♂ en ♀♀ ab ovo (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Doetinchem (Cold.); Amsterdam, Kijkduin (v. d. M.); Den Haag (Btk.); Rotterdam (Lucas); Breda (L. Mus.); Eindhoven (Verhaak).

5. f. *distincta* Heinrich, 1916, D. Ent. Z. : 529, pl. 4, fig. 25. Op de voorvls. de beide dwarslijnen over de gehele lengte aanwezig van voor- tot binnenrand, en evenals de middencelstreep scherp afstekend. Hieslum (Herwarth); Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Arnhem, Amsterdam, Zaandam, Rotterdam, Breda (Z. Mus.); Middelie (de Boer); Rotterdam (Kallenbach); 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

6. f. *tangens* nov. Zie Cat. VIII : (557). Tilburg (v. d. Bergh).

7. f. *augustaria* Kroulikovsky, 1897, Bull. Soc. Nat. Moscou, nouv. série 10 (année 1896) : 32. De dwarslijnen en de donkere besprenkeling ontbreken. Meestal in overgangsexx. met nog zwakke sporen van lijnen en (of) besprenkeling. Sepp 4, titelplaat, mist de lijnen, maar niet de besprenkeling. Groningen (de Gavere, 1867, l.c.); Hengelo (Btk.); Nijkerk (Z. Mus.); Den Haag (van Leijden); Rotterdam (Kallenbach); Deurne (Nies); Tegelen (Ottenheym); Steyl (Latiers).

811. E. (E.) quercinaria Hufn. Verbreid op de zandgronden, dus in bosachtige streken, van vrijwel het gehele land, ook in de duinen. In het Noorden echter nog weinig waargenomen en ook overigens in de regel niet talrijk.

1 gen., eerste helft van Juli tot eind Sept. (11-7 tot 26-9).

V i n d p l. Gr. : Groningen. Ov. : Vollenhove, Ommen, Delden, Weldam, Diepenveen. Gdl. : Putten, Ermelo, Hulshorst, Nunspeet, Elspeet, Apeldoorn, Twello (vrij zeldzaam), Voorst, Empe, Die-
ren, Ellecom, De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Buunderkamp, Renkum, Wageningen, Bennekom, Ede, Lunteren, Hoenderlo; Zutten, Vorden, Ruurlo, Slangenburger, Doetinchem; Nijmegen, Hatert, Groesbeek. Utr. : Rhenen, Amerongen, Leersum, Doorn, Maarn, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Groenekan, Soestdijk, Baarn, Eemnes, Lage Vuursche, Holl. Rading, Maarssen. N.H. : Hilversum, Laren, Blaricum, Huizen, Bussum, Muiderberg, Amsterdam (Z. Mus., stellig zwerver of adventief), Driehuis, Santpoort, Bloemendaal, Overveen, Heemstede. Z.H. : Noordwijk, Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Rijswijk, Rotterdam, Dordrecht. Zl. : Domburg. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginne-

¹⁾ Ground colour of the wings deep orange-yellow.

²⁾ At the apex of the fore wings a dark purplish spot.

³⁾ The wings heavily marked with dark atoms.

ken, Oosterhout, Goirle, 's-Hertogenbosch, Helmond, Deurne. Lbg.: Venlo, Tegelen, Swalmen, Brunsum, Eperheide.

V a r. De typische vorm is de bleekgele met twee donkere dwarslijnen op de voorvls., zoals die o.a. afgebeeld is door SOUTH, pl. 109, fig. 4 en pl. 111, fig. 6. Hiertoe behoort de kleinste helft van de ♂♂ en het allergrootste deel van de ♀♀.

1. f. *carpinaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom. fig. 27. Grondkleur diep oranjegeel. SOUTH, pl. 111, fig. 5. De grootste helft van de ♂♂, doch slechts enkele ♀♀: 1 ex. van Putten (Z. Mus.), 1 ex. van Twello (Cold.). Waarschijnlijk is de vorm dus gedeeltelijk sex-controlled.

2. f. *angularia* Hb., [1796—1799], l.c., fig. 22. Het achterrandsveld der voorvls. donker getint. Svenska Fjär., pl. 41, fig. 3 b. Delden, Putten, Nunspeet, Ellecom, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Baarn, Hilversum, Rotterdam (Z. Mus.); Hulshorst (Vári); Nunspeet (Mac G.); Twello (Cold.); Empe, Dieren (Bst. 2: 175); Holl. Rading (v. d. M.).

3. f. *equestraria* F., 1777, Gen. Ins.: 284. Wortelveld en achterrandsveld der voorvls. verdonkerd, middenveld normaal. Seitz, pl. 15 k, fig. 3. Apeldoorn (Wiss.); Voorst (de Vos); Ellecom, De Steeg, Arnhem, Haarlem (Z. Mus.); Velp (v. d. Bergh); Hatert (Prince); Amerongen (Btk.); Bussum, Den Haag (L. Mus.); Wassenaar (Bst. 2: 175).

4. f. *maculosa* nov. Voorvls. donker besprenkeld¹⁾. Apeldoorn, ♂ (de Vos); Soest, ♀ (vrij zwak, Lpk.).

5. f. *clausa* nov. Zie Cat. IV: (204). Arnhem, ♂ (Z. Mus.).

6. f. *obsoleta* nov. Dwarslijnen nauwelijks zichtbaar²⁾. Ellecom (Mus. Rd.); Arnhem (Z. Mus.); Wageningen (L. Wag.); Den Haag (Caron); Scheveningen (Kallenbach).

Subgen. Deuteronomos Prout

812. E. (D.) *alniaria* L. Verbreid door vrijwel het gehele land, op vele vindplaatsen vrij gewoon tot gewoon.

1 gen., eind Juli tot in de tweede helft van Octr. (25-7 tot 17-10), bij uitzondering nog in November: 17-11-1937, Brunsum (Mus. M.).

V i n d p l. Fr.: Vlieland, Terschelling, Kollum, Rijperkerk, Leeuwarden. Gr.: Groningen, Haren, Appelbergen. Dr.: Eelderwolde, Paterswolde, Veenhuizen. Ov.: Volthe, Weerselo, Rectum, Almelo, Vriezenveen, Borne, Hengelo, Boekelo, Weldam, Colmschate (algemeen), Diepenveen, Deventer. Gdl.: Nijkerk, Putten, Ermelo, Hulshorst, Epe, Tongeren, Apeldoorn, Twello (vrij gewoon), Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom, Lunteren; Zutphen, Eefde, Ruurlo, Aalten, Doetinchem, Laag Keppel, Babberich, Herwen, Lobith; Nijmegen, Leeuwen. Utr.: Rhenen, Amerongen, Leersum, Doorn, Maarsbergen, Rijsenburg, Zeist, De Bilt, Utrecht,

¹⁾ Fore wing speckled with dark.

²⁾ Transverse lines obsolete.

Groenekan, Soest, Holl. Rading, Zuilen, Maarseveen, Maarsen, Loenen, Nigtevecht, Abcoude, Harmelen. N.H. : Hilversum, Bussum, Ankeveen, Kortenhoef, Nederhorstdenberg, Diemen, Amsterdam, Sloten, Landsmeer, Zaandam, Wormerveer, Purmerend, Middelie, Bergen, Castricum, Heemskerk, Driehuis, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Bentveld, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Oegstgeest, Leiden, Wassenaar, Den Haag, Loosduinen, Delft, Schiedam, Rotterdam, Boskoop, Capelle a. d. IJssel, Pernis, Rhoon, Oud-Beierland, Dordrecht. Zl. : Westenschouwen, Domburg, Goes. N.B. : Bergen op Zoom, Teteringen, Breda, Ginneken, Tilburg, Haaren, 's-Hertogenbosch, Vught, Sint Michielsgestel, Oisterwijk, Eindhoven, Nuenen, Deurne. Lbg. : Milsbeek, Venlo, Steyl, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Stein, Brunsum, Kerkrade, Voerendaal, Geulem, Meerssen, Sint Pieter, Epen, Vaals.

Var. 1. f. **pallida** nov. Grondkleur der vleugels bleekgeel¹⁾. Kerkrade (Latiers).

2. f. **aurantiaca** nov. Grondkleur der vleugels oranje²⁾. Wassenaar (Lucas); Eindhoven (Verhaak).

3. f. **concolor** nov. Kraag van dezelfde kleur als de grondkleur der vleugels³⁾. Putten, ♂, 1926 (Z. Mus.). [OUDEMANS, 1908, Tijdschr. v. Ent. 51 : III, vermeldt ook van dezelfde vindplaats een ab ovo ex., gekweekt in 1907, doch ik kan dit niet terugvinden in de serie in Z. Mus.]

4. f. **glabra** nov. De donkere besprenkeling op de vleugels ontbreekt geheel of bijna geheel⁴⁾. Boekelo (Herwarth); Twello (Cold.); Arnhem, Oosterbeek, Overveen (Z. Mus.); Kortenhoef (Doets); Heemskerk (Bank); Haarlem, Aerdenhout (Wiss.); Wassenaar (Lucas); Rotterdam (Kallenbach); Breda (L. Mus.); Eindhoven (Verhaak).

5. f. **maculosa** Nordström, 1941, Svenska Fjär. : 295, pl. 41, fig. 5 b. Vleugels sterk besprenkeld met donkere vlekjes. Kollum, Nijkerk, Putten, Domburg (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Arnhem (Lpk.); Zeist (Gorter); Amerongen (Btk.); Nigtevecht (L. Mus.); Amsterdam (v. d. M.); Zaandam (Westerneng); Middelie (de Boer); Aerdenhout, Epen (Wiss.); Den Haag (Latiers).

6. f. **approximata** nov. Zie Cat. VIII : (557). Westenschouwen (Br.).

7. f. **clausa** nov. Zie Cat. IV : (204). Apeldoorn (Latiers); Leeuwen (Z. Mus.).

8. f. **triangularis** nov. Op de voorvl. raken de beide dwarslijnen elkaar voor ze de binnenrand bereiken en lopen dan als één lijn verder⁵⁾. Rotterdam, ♂ (L. Mus.).

813. E. (D.) **fuscantaria** Stephens. Verbreid door een groot deel

¹⁾ Ground colour of the wings pale yellow.

²⁾ Ground colour of the wings orange.

³⁾ Collar of the same colour as the ground colour of the wings.

⁴⁾ The dark specks on the wings fail completely or almost completely.

⁵⁾ On the fore wings the two transverse lines touch each other before reaching the inner margin and then continue as one line.

van het land (ook in de lage gedeelten), doch minder dan de vorige soort, plaatselijk vrij gewoon.

1 gen., eind Juli tot eind Oct. (26-7 tot 27-10).

Vindpl. Fr.: Kollum, Leeuwarden, Appelsga, Oosterwolde. Gr.: Groningen, Haren. Ov.: Volthe, Almelo, Boekelo, Colmschate (geregeld). Gdl.: Apeldoorn, Twello (niet gewoon, soms ontbrekend), Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Wageningen; Zutphen, Warnsveld, Didam, Babberich, Lobith. Utr.: Amersfoort, Baarn, Bunnik, Utrecht, Zuilen, Maarsen, Nigtevecht. N.H.: Hilversum, Blaricum, Bussum, Kortenhoef, Nederhorstdenberg, Amsterdam, Zaandam, Middellie, Heemskerk, Driehuis, Haarlem, Overveen, Aerdenhout. Z.H.: Leiden, Wassenaar, Leidschendam, Voorschoten, Den Haag, Rijswijk, Rotterdam, Capelle a. d. IJssel, Rhoo, Dordrecht. Zl.: Domburg, Serooskerke, Koudekerke, Wemeldinge. N.B.: Breda, Tilburg, Haaren, Vught, Oss, Eindhoven, Deurne. Lbg.: Heel, Swalmen, Odiliënberg, Stein, Rimburch, Brunsum, Kerkrade, Valkenburg, Meerssen (gewoon), Epen, Vaals.

Var. 1. f. *pallida* nov. Grondkleur der vleugels bleekgeel¹). Middellie (de Boer); Meerssen (Lpk.).

2. f. *aurantiaca* nov. Grondkleur der vleugels oranje²). Wageningen (de Vos); Middellie (de Boer); Aerdenhout (Wiss.).

3. f. *perfusca* Rebel, [1910], Berge's Schmett.buch, 9e ed.: 388. De donkere tint over de hele voorvls. uitgebreid. Rotterdam (Z. Mus.). Bovendien enkele overgangen: Renkum (Cold.); Wassenaar (Wiss.); Breda (L. Mus.).

4. f. *effuscaria* Rebel, 1901, in Stgr.-Rbl. Cat., ed. III: 327. Voorvls. zonder de donkere tint in het achterrandsveld. Warnsveld (Wilmink); Capelle a. d. IJssel (Verkaik); Deurne (Nies).

5. f. *glabra* Wize, 1934, Polsk. Pismo Ent. 13: 111. De donkere schrapjes op de bovenzijde der vleugels ontbreken. Twello (Cold.); Rotterdam (L. Mus.); Serooskerke (tr., Br.).

6. f. *juncta* Wize, 1929, in ROMANISZYN, Fauna Mot. Polski 1: 483. De beide dwarslijnen op de voorvl. raken elkaar aan de binnenrand. Niet zeldzaam. Twello (Cold.); Amsterdam (v. d. M.); Middellie (de Boer); Aerdenhout, Wassenaar, Epen (Wiss.); Breda (Z. Mus.); Meerssen (Rk.).

7. f. *destrigaria* Galvagni, 1902, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 52: 712. De beide dwarslijnen der voorvls. ontbreken geheel. Nigtevecht (L. Mus.).

8. Dwerg. Middellie (de Boer).

814. E. (D.) erosaria Schiff. Verbreid op de zandgronden van vrijwel het gehele land, niet zelden gewoon.

1 gen., tweede helft van Juni tot eind October (23-6 tot 28-10). COLDEWEY merkt op (in litt.): „De vlinders vertonen zich in Twello in vele jaren vrij onregelmatig. Het schijnt, dat de rupsen zich met sterk uiteenlopende snelheid ontwikkelen, zodat de vlinders

¹) Ground colour of the wings pale yellow.

²) Ground colour of the wings orange.

in vele weken niet worden waargenomen. In dit verband was het jaar 1931 merkwaardig : van 5 Juli tot en met 14 Aug. telde ik 20 exx., in de tweede helft van Aug. en in Septr. zag ik geen enkel ex., daarentegen in de week van 4-11 Oct. bijna 50 exx. Toch vliegt deze soort in Twello vrij dikwijls ook in de tussenliggende weken".

V i n d p l. Gr. : Groningen, Haren. Dr. : Peize, Eelderwolde, Veenhuizen, Schoonoord, Frederiksoord. Ov. : Denekamp, Vasse, Volthe, Almelo, Enschede, Losser, Ommen, Nijverdal, Weldom, Colmschate (geregeld), Deventer, Kampen. Gdl. : Garderbroek, Putten, Ermelo, Leuvenum, Hulshorst, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (gewoon, sommige jaren talrijk), Dieren, Elcom, Velp, Rozendaal, Arnhem, Kemperberg, Oosterbeek, Wolfheze, Renkum, Wageningen, Bennekom, Lunteren, Hoenderlo; Warnsveld, Eefde, Gorsel, Almen, Lochem, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Hummelo, Babberich; Nijmegen, Hatert. Utr. : Veenendaal, Doorn, Driebergen, Zeist, Bilthoven, Amersfoort, Soest, Holl. Rading, Bethune, Zuilen, Breukelen, Nigtevecht. N.H. : Hilversum, 's-Graveland, Crailo, Bussum, Naarden, Amsterdam (1909, Klaassen; zwerver of adventief, nu in het Bos), Heemskerk, Driehuis, Haarlem, Overveen, Aerdenhout. Z.H. : Wasse-naar, Den Haag, Dordrecht. N.B. : Bergen op Zoom, Hoogerheide, Rozendaal, Hoeven, Princenhage, Breda, Ginneken, Tilburg, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Haaren, Kaatsheuvel, Vught, Dungen, Hintham, De Boer, Nuenen, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Milsbeek, Venlo, Steyl, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Gerendal, Meerssen, Cannerbos, Eperheide, Epen, Vaals.

V a r. 1. f. *erosaria* Schiff., 1775, Syst. Verz. : 103. Grondkleur okergeel, dus donkerder dan no. 2 en lichter dan no. 3. Seitz, pl. 15 k, fig. 6; Keer, pl. 73, fig. 3. Hoofdvorm.

2. f. *tiliaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 23. Grondkleur der vleugels bleekgeel. Vrij gewoon. Putten, Arnhem, Oosterbeek, Overveen (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Zeist (Br.); 's-Graveland, Den Haag, Breda (L. Mus.); Hoogerheide (Korringa).

3. f. *aurantiaca* nov. Grondkleur der vleugels oranje¹⁾. South, pl. 134, fig. 6. De minst voorkomende kleurvorm. Frederiksoord, Soest, Odiliënberg (Lpk.); Twello (Cold.); Putten, Hulshorst (Z. Mus.). Waarschijnlijk behoort hiertoe ook het „bruinachtig gele" ♀, vermeld door DE GAVERE uit de omgeving van Groningen (1867, Tijdschr. v. Ent. 10 : 213).

4. f. *approximata* nov. Zie Cat. VIII : (557). Hulshorst, Eefde (Lucas); Zeist (Gorter); Hilversum (Doets, Caron); Breda (Mus. Rd.).

5. f. *tangens* nov. Zie Cat. VIII : (557). Apeldoorn (rechts, de Vos).

6. f. *clausa* nov. Zie Cat. IV : (204). Heemskerk (Westerneng).

¹⁾ Ground colour of the wings orange.

7. f. **obsoleta** nov. Dwarslijnen flauw¹). Nijmegen (Wiss.); Roermond (Lck.).

8. Dwerg. Haarlem (Rk.); Deurne (Blom).

Selenia Hb.

815. S. bilunaria Esp. Algemeen verbreid in bosachtige streken, op vele plaatsen gewoon. Buiten de zandgronden slechts op enkele plaatsen aangetroffen.

In natura tot nog toe 2 gens., de eerste van eind Maart tot half Juni (26-3 tot 13-6), de tweede van begin Juli tot eind Aug. (3-7 tot 27-8). Bij kweken verschijnen soms enkele exx. van een partiële derde gen.: 2 ♂♂ en 2 ♀♀ 21-9-1911, Wijk aan Zee, a.o. (Z. Mus.).

Vindpl. Fr.: Terschelling, Kollum, Tietjerk, Leeuwarden, Warga, Beetsterzwaag, Gaasterland. Gr.: Slochteren, Groningen, Haren. Dr.: Paterswolde, Wijster, Hoogeveen, Vledder. Ov.: Denekamp, Volthe, Vasse, Albergen, Saasveld, Almelo, Borne, Losser, Enschede, Ommen, Nijverdal, Rectum, Weldam, Colmschate (algemeen), Deventer, Platvoet, Kampen, Vollenhove. Gdl.: Nijkerk, Garderbroek, Putten, Leuvenum, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (meestal zeer algemeen), Empe, Laag Soeren, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Bennekom; Zutphen, Warnsveld, Almen, Vorden, Velhorst, Lochem, Ruurlo, Eibergen, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Didam, Bijvank, Babberich, Herwen, Lobith; Berg en Dal, Nijmegen, Groesbeek, Elden, Leeuwen. Utr.: Zeist, De Bilt, Utrecht, Groenekan, Soest, Baarn, Holl. Rading, Maarseveen, Maarsen, Nigtevecht, Botshol. N.H.: Hilversum, Laren, Huizen, Naarden, Kortenhoef, Nederhorstdenberg, Amsterdam, Zaandam, Bergen, Wijk aan Zee, Velzen, Santpoort, Bloemendaal, Haarlem, Aerdenhout. Z.H.: Noordwijk, Noordwijkerhout, Oegstgeest, Leiden, Wassenaar, Den Deyl, Vooreschoten, Rijswijk, Den Haag, Scheveningen, Loosduinen, Rotterdam, Dordrecht. Zl.: Domburg, Koudekerke, Goes. N.B.: Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Tilburg, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Waalwijk, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Uden, Cuyck, Eindhoven, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Milsbeek, Venlo, Steyl, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Stein, Spaubeek, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Voerendaal, Ransdaal, Aalbeek, Meerssen, Cannerbos, Eperheide, Epen, Lemiers, Vaals.

V a r. 1. f. *bilunaria* Esp., [1795], Schmett. Eur. 5: 73, pl. 13, fig. 1, 2. De grondkleur van de eerste gen. is volgens ESPER's beschrijving geelachtig, bedekt met kleine donkere vlekjes. Vaak heeft deze grondkleur een enigszins grijsachtige tint. Zie South, pl. 112, fig. 1 en 2. Bij uitzondering komen ook onder de zomergeneratie exx. voor met de grijsachtige tint van de voorjaarsgeneratie: Almen, ♂, Aug. 1923 (Br.); Wassenaar, ♀ (Wiss.).

[Zie in dit verband CHAPMAN, 1917, Proc. South London ent. nat. Hist. Soc. 1916—1917: 83, die in 1916 van voorjaarsexx. een zomergen. kweekte, welke over een periode van 2 maanden uit-

¹) Transverse lines obsolete.

kwam en waarvan de exx. gedeeltelijk van de voorjaars- en gedeeltelijk van de zomergen. waren, onafhankelijk van de tijd van uitkomen. Zeer waarschijnlijk is dit een genetische kwestie, doch er is verder niets van bekend.]

2. f. *grisescens* nov. Grondkleur der vleugels grijsachtig, zonder gele tint¹). Nu en dan onder gen. I. Putten (Z. Mus.); Soest, Deurne (Lpk.); Bergen op Zoom (Korringa).

3. f. *obscura* nov. Grondkleur der vleugels zwartgrijs²). Lunteren, 3, 28-5-1946 (Branger).

4. f. *erythro-fasciata* Gordon Smith, 1950, Proc. Chester Soc. Nat. Sc., Lit. & Art 3 : 72, pl. IX, fig. 3. De ruimte tussen schaduwlijn en tweede dwarslijn op de voorvls. roodbruin, waardoor een donkere middenband ontstaat. Breda (Kallenbach).

5. f. *glabra* nov. Vleugels zonder de donkere stipjes bij exx. der eerste gen.³). Venlo (Z. Mus.).

6. f. *illunaria* Esper, [1795], Schmett. Eur. 5 : 76, pl. 14, fig. 1, 2. De zomergen. is kleiner dan de eerste, de grondkleur is in de regel helderder en de tanding van de achterrand is veel zwakker of ontbreekt geheel.

7. f. *rufescens* nov. Grondkleur der vleugels roodachtig⁴). Komt in beide gens. voor. Aalten, Herwen, Soest (Lpk.); Aerdenhout, Epen (Wiss.).

8. f. *braconieri* Nordström, 1935, Ent. Tidskr. 56 : 156. De middenschaduw en de wortellijn staan op de voorvls. vlak bij elkaar, bijna of gedeeltelijk samenvloeiend. De Steeg (Z. Mus.); Nederhorstdenberg (L. Mus.).

9. f. *costijuncta* Cockayne, 1948, Ent. mo. Mag. 84 : 265, pl. E, fig. 5. De wortellijn en de middenschaduw der voorvls. zijn langs de voorrand door een donkere smalle band met elkaar verbonden. De Steeg, Amsterdam (Z. Mus.).

10. f. *deumbraria* Klemensiewicz, 1929, in ROMANISZYN, Fauna Mot. Polski 1 : 484 (*estynensis* Gordon Smith, 1947, Rep. & Proc. Chester Soc. Nat. Sc., Lit. & Art : 72, fig. 5). Op de voorvls. ontbreekt de middenschaduw. De Steeg, Haarlem, Venlo (Z. Mus.); Zeist (Br.); Arnhem, Breda (L. Mus.); Voerendaal (Br.).

11. f. *bilineata* Grosse, Casopis Cs. Spol. Ent. 35 : 88, fig. 2 b. Op de voorvls. ontbreekt de postmediaanlijn. Den Haag (Kallenbach); Breda (L. Mus.).

12. f. *centrilineata* nov. Op de voorvls. is alleen de middenschaduw aanwezig⁵). Bergen op Zoom, ♀ (L. Mus.).

13. f. *ialensis* Vaughan-Roberts, 1950, Proc. Chester Soc. Nat. Sc., Lit. & Art 3 : 79, pl. X, fig. 2. De beide dwarslijnen en de middenschaduw ontbreken op de voorvls. Arnhem (Z. Mus.).

¹) Ground colour of the wings greyish, without yellow tint. Sometimes among the first generation.

²) Ground colour of the wings black-grey. [The form is certainly not identical with f. *harrisoni* Wagner, 1928, Zeitschr. Öst. Ent. Ver. 13 : 62, which is dark brown or black-brown.]

³) Specimens of the first gen. without the dark specks on the wings.

⁴) Ground colour of the wings reddish.

⁵) Only the central shade is present on the fore wings.

Genetica. *F. braconieri* is recessief ten opzichte van de normaal getekende exx. volgens mededeling van A. RUSSELL JAMES aan Dr E. A. COCKAYNE.

[HARRISON en GARRETT (1926, The Induction of Melanism in the Lepidoptera and its subsequent Inheritance, Proc. Roy. Soc. (B) 99: 241—263) kregen na enige generaties uit rupsen, waarvan het voedsel in water geplaast werd, waarin loodnitraat of mangaan opgelost was, exx. van donkere vormen (*harrisoni* Wagner, *garretti* Wagner), die recessief bleken te zijn ten opzichte van de normale. Later zijn deze proeven herhaald met volkomen negatief resultaat (THOMSEN en LEMCHE, 1933, Biol. Zentralbl. 53: 541—560; DIAKONOFF, 1935, Ent. Ber. 9: 186). Tegenwoordig wordt het denkbeeld, dat de zouten de oorzaak van het ontstaan der melanistische vormen zouden zijn, door deskundigen algemeen verworpen.]

816. *S. lunaria* Schiff. Verbreid in bosachtige streken door een groot deel van het land, maar bijna overal zeldzaam. Het minst is dit nog het geval in Limburg, waar de vlinder op het ogenblik plaatselijk vrij gewoon is.

Twee gens., de eerste van de tweede helft van April tot eind Juni (22-4 tot 30-6), de tweede van half Juli tot in de eerste helft van Aug. (12-7 tot 8-8) en stellig nog later, want een ♀, dat ik 7 Aug. 1950 ving, was zeer vers. (Waarschijnlijk is deze tweede gen. partiëel. Ouder materiaal er van is in de collecties vrijwel niet aanwezig, doch in Limburg wordt zij de laatste jaren tamelijk geregeld waargenomen. In Engeland, Noord-Duitsland en Denemarken is zij in natura niet bekend.)

V i n d p l. Gr.: Groningen, Haren, Appelbergen. Dr.: Veenhuizen, Schoonoord, Hoogeveen, Frederiksoord. Ov.: Volthe, Borne, Colmschate, Deventer, Frieswijk. Gdl.: Putten, Ermelo, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (zeldzaam), Empe, Dieren, De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Renkum; Vorden, Doetinchem; Nijmegen. Utr.: Zeist, De Bilt, Soestdijk, Holl. Rading. N.H.: Valkeveen, Naardermeer, Heemskerk, Haarlem, Zandvoort. Z.H.: Wassenaar. N.B.: Breda, Oudenbosch, 's-Hertogenbosch, Eindhoven. Lbg.: Venlo, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Stein, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Aalbeek, Geulem, Meerssen, Amby, Maastricht, Cannerbos, Sint Pietersberg, Heer, Epen, Raren, Vaals.

V a r. 1. *f. lunaria* Schiff., 1775, Syst. Verz.: 103, 281, pl. I b, fig. 4. De voorjaarsgen. heeft vooral de achtervls. sterk getand, alle vleugels met duidelijke maanvlek, grondkleur geelachtig tot geelbruin, donkerder besprenkeld.

2. *f. delunaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schm., Geom., fig. 34. De zomervorm wordt beschreven als kleiner dan de voorjaarsgen., wat lichter, achterrand der vleugels minder sterk gehakeld, maan op de voorvls. onduidelijker of geheel ontbrekend. Het Nederlandse materiaal, dat ik tot nog toe gezien heb, bezit lang

niet altijd al deze kenmerken. Er schijnt bij ons niet zo'n scherpe grens tussen beide generaties te zijn.

3. f. *roseofasciata* nov. Op de voorvls. franjewaarts van het middenveld een prachtige brede rose band¹⁾. Epen (Wiss.).

4. f. *brunnea* nov. Grondkleur bruin, zonder gele tint²⁾. Twello (Cold., ♂ van gen. I); Swalmen (id., Mevr. Pijpers).

5. f. *maculosa* nov. Grondkleur der vleugels grof besprenkeld³⁾. Meerssen (♂ van gen. I, Rk.).

6. f. *nigrumbrata* nov. Voorvls. met zwartachtige middenschaduw⁴⁾. Swalmen (♀ van gen. II, Mevr. Pijpers).

7. f. *deumbrata* nov. De middenschaduw ontbreekt geheel⁵⁾. Oosterbeek (L. Mus.).

817. S. tetralunaria Hufn. Verbreid in bosachtige streken door vrijwel het hele land, op vele plaatsen vrij gewoon, maar vooral in het N. blijkbaar ontbrekend of zeer schaars.

Twee gens., de eerste van begin April tot eind Mei (6-4 tot 27-5), de tweede van de eerste helft van Juli tot in de tweede helft van Aug. (10-7 tot 23-8).

V i n d p l. Fr.: „Friesland" (Z. Mus.). Ov.: Denekamp, Volthe, Agelo, Albergen, Almelo, Borne, Colmschate (geregeld). Gdl.: Barneveld, Nijkerk, Garderbroek, Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (vrij gewoon), Empe, Beekbergen, Dieren, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Wageningen, Bennekom, Lunteren; Zutphen, Warnsveld, Vorden, Huppel, Aalten, Doetinchem, Slangenburg, Bijvank; Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Amerongen, Doorn, Zeist, Amersfoort, Soest, Groenekan, Holl. Rading. N.H.: Hilversum, Naarden, Kortenhoef, Amsterdam (1 ♀ in 1923, v. d. M.; zwerfster of adventief), Driehuis, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Bentveld, Zandvoort, Vogelenzang. Z.H.: Leiden, Wasse-naar, Den Deyl, Den Haag, Scheveningen, Delft. N.B.: Princenhage, Breda, Ulvenhout, Oudenbosch, Tilburg, 's-Hertogenbosch, Vught, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Deurne. Lbg.: Venlo, Tegelen, Steyl, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Stein, Brunsum, Rolduc, Houthem, Geulem, Eperheide, Epen.

V a r. 1. f. *tetralunaria* Hufn., 1767, Berl. Mag. 4: 506. Grondkleur (van de donkere delen) donker purperkleurig bruin met roodachtige tint. Seitz, pl. 16 a, fig. 5; Svenska Fjär., pl. 41, fig. 10. De meest voorkomende vorm in de voorjaarsgeneratie.

2. f. *obscura* nov. Grondkleur bruinzwart, zonder de roodachtige tint van de typische voorjaars-exx., daardoor duidelijk donkerder, de lichte delen normaal⁶⁾. Colmschate, Bennekom (Lpk.); Arnhem (Z. Mus.).

¹⁾ On the fore wings outwards of the postmedial line a beautiful broad rosy band.

²⁾ Ground colour brown, without yellow tint.

³⁾ Ground colour of the wings coarsely speckled.

⁴⁾ Fore wings with blackish central shade.

⁵⁾ The central shade fails completely.

⁶⁾ Ground colour black-brown, without the reddish tint of the typical spring specimens, therefore clearly darker, the light parts normal.

3. f. **clara** nov. Exemplaren van de eerste gen. met veel lichtere bruingele grondkleur van de donkere gedeelten¹⁾. Veel minder dan de donkere exx., maar waarschijnlijk overal voorkomend. Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Arnhem, Venlo (Z. Mus.); Nijmegen, Bentveld, Aerdenhout (Wiss.).

4. f. **rufescens** nov. Grondkleur der donkere delen roodachtig²⁾. Amersfoort, ♀ van gen. I (v. d. Vlugt).

5. f. **aestiva** Stgr., 1871, Cat., ed. II : 157. De zomervorm is kleiner dan de eerste gen. en de grondkleur is meestal lichter lila-achtig bruin dan in Seitz, pl. 16 a, fig. 6. Ook hierbij komen exx. voor met lichtere grondkleur, corresponderende met f. **clara** van de voorjaarsgen. en dus zeer waarschijnlijk door dezelfde factor veroorzaakt.

6. f. **notabilis** Thierry Mieg, 1910, Ann. Soc. Ent. Belg. 54 : 386. Grondkleur der vleugels sterk verdonkerd, zwartachtig. Type : MILLIÈRE, Iconographie, pl. 116, fig. 3. Nijmegen, gekweekt als F₂ uit een normaal uitziend ♀ door LYCKLAMA à NIJEHOLT. Zijn exx. zijn minder helder gekleurd dan het door MILLIÈRE afgebeelde Engelse ex., maar behoren tot dezelfde vorm. De zomerexx. zijn, evenals bij de typische vorm, kleiner, doch ze zijn even donker als de exx. uit de overwinterde poppen. Wild is de vorm uit ons land nog niet bekend.

7. f. **nigrolineata** nov. Dwarslijnen en middenschaduw zwartachtig¹⁾. Swalmen, ex. van de zomergen. (Lck.).

Genetica. F. **notabilis** is recessief ten opzichte van de normale vorm (LYCKLAMA à NIJEHOLT, 1932, Tijdschr. v. Ent. 75 (Suppl.): 31—34).

[MERRIFIELD, 1901, Entom. 34 : 341, schrijft, dat van een voorjaarslegsel soms alle poppen blijven overliggen tot de volgende lente, doch vaker gebeurt dit slechts met enkele er van. Of de rups nog hetzelfde jaar de kleine zomervorm zal leveren, of pas het volgende de grote voorjaarsvorm, wordt reeds zeer vroeg in haar leven beslist. Door van het begin van het eistadium af te forceren, kweekte M. bij de verwante *S. bilunaria* 5 gens. in een jaar, alle van de zomervorm, maar het forceren van half-volwassen rupsen of van poppen had niet de minste invloed meer op de ontwikkeling. Het verschijnsel heeft veel gelijkenis met de generatiewisseling van *Araschnia levana* L., waarvan de oorzaken nu voor een belangrijk deel tot klaarheid gebracht zijn.]

¹⁾ Specimens of the first gen. with much paler, brown-yellow ground colour of the dark parts. [The commonest form has a purplish brown ground colour. In the summer gen. the same corresponding colour forms (but paler) may be observed, so that they are probably caused by the same hereditary factors, only modified by environmental ones.]

²⁾ Ground colour of the darker parts reddish. [Type a ♀ of the spring brood.]

³⁾ Transverse lines and central shade blackish. [Type a specimen of the summer brood.]

Apeira Gistel¹⁾

818. *A. syringaria* L. Verbreid in bosachtige streken door het grootste deel van het land, en ook op een enkele plaats daarbuiten, maar bijna steeds vrij zeldzaam.

Twee gens., de eerste van half Juni tot eind Juli (12-6 tot 28-7), de tweede, die zeer partiëel is en lang niet alle jaren voorkomt, van eind Aug. tot de eerste helft van Oct. (30-8 tot 7-10).

V i n d p l. Fr. : Warga. Gr. : Loppersum, Groningen, Harendermolen, Noordbroek. Dr. : Paterswolde, Norg, Hoogeveen, Vledder. Ov. : Almelo, Borne, Nijverdal, Weldam, Diepenveen, Platvoet, Deventer. Gdl. : Nijkerk, Putten, Ermelo, Apeldoorn, Wenum, Twello (niet gewoon), Beekbergen, Empe, De Steeg, Arnhem, Bennekom, Lunteren; Vorden, Laren, Boekhorst, Aalten, Doetinchem, Hummelo, Doesburg, Didam, Bijvank, Montferland, Babberich; Berg en Dal, Hees, Tiel. Utr. : Zeist, Bilthoven, Groenekan, Soest, Baarn, Breukelen. N.H. : Hilversum, Bussum, Bentveld, Aerdenhout. Z.H. : Dordrecht. Zl. : Goes, Kapelle. N.B. : Breda, Sint Michielsgestel, Uden, Nuenen, Helmond, Deurne. Lbg. : Venlo, Tegelen, Roermond, Stein, Spaubeek, Brunsum, Kerkrade, Voerendaal, Aalbeek, Geulem, Houthem, Meerssen, Cannerbos, Epen, Mechelen, Vaals.

V a r. 1. f. *helvolaria* Robson & Gardner, 1886, Young Nat., Suppl. : 33. De kleinere en vaak blekere herfstvorm. Twello (Cold.); Aalten (v. G.); Groenekan (Lpk.); Dordrecht (Z. Mus.); Sint Michielsgestel (Knippenberg); Aalbeek (Priems).

2. f. ♀ *mariscolora* nov. ♀ met de grondkleur van het ♂²⁾. Vermoedelijk een zeldzame recessieve vorm. Noordbroek (Z. Mus.).

3. f. ♂ *flavescens* nov. Grondkleur der vleugels geelbruin, ongeveer als de tint van de vlek aan de achterrand der voorvls. bij normale exx., overigens (ook wat de lila tekening betreft) normaal³⁾. Noordbroek (Z. Mus.); Montferland (Sch.).

4. f. *obsoleta* nov. Middenschaduw en tweede dwarslijn der voorvls. vrijwel onzichtbaar⁴⁾. Apeldoorn, ♀ (de Vos); Twello, ♂ (Cold.); Breda, ♀ (L. Mus.).

Gonodontis Hb.

819. *G. bidentata* Clerck. Verbreid in bosachtige streken op zandgronden, daarbuiten weinig voorkomend; meest in vrij bescheiden aantal.

¹⁾ PROUT (1915, Seitz 4: 325) calls the genus *Phalaena* L. with type *syringaria* L., but according to Art. 30, b, of the International Rules of Zoological Nomenclature *typica* L. is the type of *Phalaena* L. (accepted a.o. in modern English nomenclature), so that the genus name is not available for the Geometrid *syringaria* L. Neither is this the case with *Hygrochroa* Hb., the type of which is *H. firmiana* Stoll.

²⁾ ♀ with the ground colour of the ♂.

³⁾ Ground colour of the wings yellow-brown, approximately of the tint of the spot at the outer margin of the fore wings with normal specimens, for the rest (also as regards the purple markings) normal.

⁴⁾ Central shade and second transverse line of the fore wings obsolete.

1 gen., begin Mei tot in Juli (6-5 tot 10-7).

Vindpl. Fr.: Rijs. Gr.: Groningen, Glimmen. Dr.: Norg, Veenhuizen, Paterswolde, Rolde, Wijster, Frederiksoord. Ov.: Ootmarsum, De Lutte, Hengelo, Weldam, Colmschate (geregeld), Diepenveen, Deventer, Vollenhove. Gdl.: Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (tamelijk geregeld), Empe, Laag Soeren, Ellecom, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Wageningen, Bennekom, Ede, Lunteren, Hoenderlo; Zutphen, Warnsveld, Gorsel, Vorden, Doetinchem, Bijvank; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Amerongen, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Groenekan, Amersfoort, Soest, Soestdijk. N.H.: Hilversum, Bussum, Valkeveen, Naarden, Amsterdam (1923, Wp., zwerver of adventief), Texel (Wiss.), Heemskerk, Driehuis, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Vogelenzang. Z.H.: Den Haag, Dordrecht. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Ulvenhout, Hilvarenbeek, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Grave. Lbg.: Plasmolen, Swalmen, Linne, Brunsum, Eperheide, Vaals.

Var. 1. f. *bidentata* Clerck, 1760, Icones 1, pl. 7, fig. 2. Grondkleur der vleugels licht bruin-grijs. South, pl. 114, fig. 1. Hoofdvorm hier te lande.

2. f. *fusca* nov. Grondkleur der vleugels donker bruin-grijs¹⁾. Een vaak afgebeelde vorm: Keer, pl. 73, fig. 8; Svenska Fjär., pl. 41, fig. 14; Seitz, pl. 16 f, fig. 1; BOWATER, 1914, Journ. Genet. 3, pl. 27, fig. 32, 33. Vrij gewoon. Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Berg en Dal, Nijmegen (Z. Mus.); Soest (Lpk.); Valkeveen, Breda (L. Mus.); Aerdenhout (Wiss.); Sint Michielsgestel (Knippenberg).

3. f. *pallida* nov. Grondkleur der vleugels bleek witachtig bruin-grijs²⁾. Putten, Apeldoorn, Nijmegen ♂ en ♀ (Z. Mus.).

4. f. *ochracea* Fleck, 1904, Bull. Soc. stiinte Bucuresci 11: 174. Grondkleur der vleugels geelachtig. Deventer (Cold.); Apeldoorn (de Vos); Velp (de Roo v. W.); Bloemendaal, Haarlem (Z. Mus.); Eperheide (Vári).

5. f. *fuscomarginata* nov. Het achterrandsveld der voorvls. verdonkerd³⁾. Breda (L. Mus.).

6. f. *dealbidata* Nordström, 1941, Svenska Fjär.: 297. De witte afzetting langs de buitenste dwarslijn der voorvls. ontbreekt. Putten, Bloemendaal (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Hoenderlo, Breda (L. Mus.).

7. f. *defasciata* Kiefer, 1916, KRANCHER's Ent. Jahrb. 25: 136. Van de dwarslijnen der voorvls. zijn alleen enkele witte vlekjes over. Ellecom, Berg en Dal, Nijmegen, De Bilt, Soestdijk (Z. Mus.); Breda (L. Mus.); Ulvenhout (Mus. Rd.).

8. f. *approximata* nov. Zie Cat. VIII: (557). Velp, ♂ (de Roo v. W.).

¹⁾ Ground colour of the wings dark brown-grey.

²⁾ Ground colour of the wings pale whitish brown-grey.

³⁾ The marginal area of the fore wings darkened.

9. f. *trapezoides* Schille, 1924, Polsk. Pismo Ent. 3 : 11. De binnenste dwarslijn der voorvls. aan de mediaanader scherp gebroken en vandaar evenwijdig aan de tweede dwarslijn naar de binnenrand lopend. Putten (Z. Mus.).

10 f. *clausa* nov. Zie Cat. IV : (204). Ellecom (Z. Mus., Mus. Rd.).

11. f. *edentula* Kroulikovsky, 1908, Soc. Ent. 23 : 12. De kleine tanden aan de achterrand van de voorvls. ontbreken. Apeldoorn, Soestdijk (Z. Mus.); Zeist (Br.); Soest (Lpk.); Breda (L. Mus.).

Crocallis Tr.

820. *C. elinguaris* L. Verbreid in bosachtige streken door vrijwel het gehele land, ook hier en daar in het lage gedeelte waargenomen, plaatselijk vrij gewoon tot gewoon.

1 gen., begin Juni tot eind Aug. (4-6 tot 27-8), maar in Juni weinig.

V i n d p l. Fr. : Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog (vrij gewoon, Wiss.), Leeuwarden, Grouw, Balk. Gr. : Groningen, Glimmen, Appelbergen. Dr. : Veenhuizen, Assen, Rolde, Schoonoord, Diever, Wapserveen, Frederiksoord. Ov. : Dene-kamp, Volthe, Albergen, Borne, Enschede, Weldam, Vollenhove, Colmschate, Deventer. Gdl. : Nijkerk, Garderbroek, Putten, Harderwijk, Leuvenum, Tongeren, Hoog Soeren, Apeldoorn, Twello (gewoon), Voorst, Empe, Laag Soeren, De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Lunteren ; Zutfen, Warnsveld, Vorden, Lochem, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Montferland, Bijvank, Babberich, Herwen ; Berg en Dal, Nijmegen, Wamel. Utr. : Leersum, Maarn, Zeist, Soestduinen, Amersfoort, Soest, Baarn, Lage Vuursche, Holl. Rading, Maarseveen, Nigtevecht. N.H. : Hilversum, Bussum, Naarden, Kortenhoef, Amsterdam, Texel, Schoorl, Egmond aan Zee, Heemskerk, Driehuis, Haarlem, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Zandvoort, Vogelenzang, Heemstede. Z.H. : Katwijk, Wassenaar, Den Haag, Dordrecht, Numansdorp, Melissant, Goeree. Zl. : Serooskerke, Domburg, Zoutelande, Koudekerke, Groede. N.B. : Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Oisterwijk, Waalwijk, Sint Michielsgestel, Nuenen, Eindhoven, Helmond, Deurne. Lbg. : Mook, Plas-molen, Venlo, Steyl, Belfeld, Swalmen, Roermond, Sint Odiliënberg, Rimborg, Brunsum, Kerkrade, Kunrade, Voerendaal, Aalbeek, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Maastricht, Sint Pietersberg, Heer, Eperheide, Epen, Mechelen, Vaals.

V a r. De typische vorm wordt door LINNAEUS beschreven als een vlinder met gele vleugels, terwijl de voorvls. een donkergele middenband hebben (1761, Fauna Svec., ed. II : 325 ; 1767, Syst. Nat., ed. XII, 1 (2) : 862). Deze kleurvorm wordt ook afgebeeld in Svenska Fjär. (1941, pl. 41, fig. 12) en door BARRET (1901, 7, pl. 293, fig. 1a). Bij ons is hij stellig vrij zeldzaam : Assen, Schoonoord, Nijkerk, Putten, Apeldoorn, Lochem, Wassenaar (Z. Mus.);

Twello (Cold.); Epen (v. d. M.). Hij komt zowel bij ♂ als ♀ voor. Veel gewoner zijn exx. met bruin bestoven middenveld, zoals bijv. ook SOUTH er een afbeeldt (pl. 114, fig. 6). ROESEL beschrijft een ex. met bleekrode middenband, een vorm, die ik nimmer zag. Het is zeer goed mogelijk, dat al deze kleurvormen genetisch verschillen, maar zo lang hierover niets bekend is, lijkt het me beter ook de exx. met bruin bestoven middenband voorlopig maar als typisch te beschouwen.

1. f. *fasciata* Gillmer, 1908, Entom. Wochenbl. (Insektenbörse) 25 : 118. Middenveld der voorvls. eenkleurig bruin, als een opvallende donkere band afstekend. BARRETT, l.c., fig. 1 c. Niet gewoon. Enschede (v. d. M.); De Steeg, Naarden (Z. Mus.); Lage Vuursche (Witmond); Hilversum (Caron); Deurne (Lpk.).

2. f. *defasciata* nov. Vleugels eenkleurig geel met normale sterke tekening van dwarslijnen en stippen, maar zonder de gewone zwakke verdonkering van het middenveld¹). Putten (Z. Mus.); Twello (Cold.).

3. f. *nigrolineata* nov. Middenveld der voorvls. door zwarte dwarslijnen afgezet²). Epen, ♀ (Wiss.).

4. f. *delineata* nov. Het middenveld der voorvls. is wel normaal zwak verdonkerd, maar de twee donkere dwarslijnen, die het begrenzen, ontbreken³). Apeldoorn (L. Mus.); Oosterbeek, Wassenaar, Breda (Z. Mus.); Doetinchem (Cold.).

5. f. *obviaria* Ljungdahl, 1918, Ent. Tidskr. 39 : 83, fig. 2 (*juncta* Schille, 1918, Zeitschr. wiss. Ins.biol. 14 : 121). De beide dwarslijnen, die het middenveld begrenzen, raken elkaar aan de binnenrand (de *clausa*-vorm dus). Svenska Fjär., l.c., fig. 12 b. Apeldoorn (Latiers); Lochem (Prince); Mook (Wiss.); Eperheide (Vári).

6. *pallida* nov. Grondkleur der vleugels witgeel, tekening normaal⁴). Breda, ♀ (L. Mus.).

7. f. *aurantiaca* nov. Grondkleur der vleugels oranjegeel⁵). Apeldoorn, ♂ (de Vos); Epen, ♀ (Wiss., het ex. met de zwarte dwarslijnen).

8. f. *aequaria* Fuchs, 1910, Int. ent. Z. Guben 3 : 234. Voorvls. eenkleurig lichtgeel, dwarslijnen zwak. Twello (Cold.); Doetinchem, Overveen, Wassenaar (Z. Mus.); Geulem (Rk.).

9. f. *depuncta* Stephan, 1925, D. ent. Z. Iris 39 : 96. Middenstip der achtervls. ontbreekt, die der voorvls. zeer zwak. Nijmegen, Wassenaar (Z. Mus.); Nuenen (Br.).

10. f. *marginenuda* nov. De donkere stippen langs de achterrand

¹) Wings unicolorously yellow with normal strong markings of transverse lines and spots, but without the usual feeble darkening of the central area.

²) Central area of the fore wings bordered by black transverse lines.

³) The central area of the fore wings is normally feebly darkened, but the two darker transverse lines bordering it fail.

⁴) Ground colour of the wings whitish-yellow, markings normal.

⁵) Ground colour of the wings orange-yellow.

der vleugels ontbreken, overigens normaal¹). Doetinchem (Cold.); Heemskerk (Slot).

11. f. *reticulata* nov. Het achterrandsveld of een nog groter deel van de vleugels dicht bedekt met donkere schrapjes, overigens normaal²). Vollenhove (Winters); Epen (Wiss.).

Genetica. De f. *fasciata* Gillmer is recessief ten opzichte van de typische vorm (COCKAYNE, 1946, Ent. Rec. 58 : 14). Hoe de vorm zich verhoudt tot de gewone met zwak bruin bestoven middenveld is nog volkomen onbekend.

Angerona Duponchel

821. A. *prunaria* L. Verbreid in bosachtige streken; vooral in het O. en Z. van het land vrij gewoon tot gewoon, in het duingebied echter weinig waargenomen.

1 gen., begin Juni tot begin Aug. (1-6 tot 8-8), maar in Aug. nog slechts bij uitzondering. Soms een enkel ex. van een zeer partiële tweede gen.: 13-9-1945, klein ♂ te Twello (Cold.).

Vindpl. Gorredijk, Oranjewoud, Oosterwolde. Gr.: Groningen, Haren. Dr.: Paterswolde, Mantinge, Hoogeveen, Vledder, Havelte, Meppel. Ov.: Ootmarsum, Denekamp, Vasse, Reutum, Albergen, Agelo, Hengelo, Borne, Tusveld, Bornerbroek, Rijssen, Weldam, Deventer. Gdl.: Nijkerk, Putten, Harderwijk, Apeldoorn, Twello (tamelijk gewoon, soms vrij talrijk), Voorst, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Ede, Lunteren; Vorden, Wildenborch, Boekhorst, Ruurlo, Doetinchem, Doesburg, Montferland, Bijvank; Berg en Dal, Beek-Nijm., Nijmegen, Hatert. Utr.: Amerongen, Leersum, Driebergen, Zeist, Amersfoort, Soest, Baarn. N.H.: Hilversum, Amsterdam (1923 ♀, 1927 ♂, Wp.; 1941 ♂, Helmers; zwervers of adventieven), Haarlem (oude opgave). Z.H.: Rotterdam (Bst. 2 : 176), Rockanje. N.B.: Bergen op Zoom, Halsteren, Breda, Bosschehoofd, Oudenbosch, Chaam, Waalwijk, Vught, Sint Michielsgestel, Uden, Nuenen, Eindhoven, Geldrop, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Steyl, Swalmen, Roermond, Maasniel, Melick, Odiliënberg, Weert, Stein, Spaubeek, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Voerendaal, Aalbeek, Hulsberg, Schin op Geul, Geulem, Houthem, Meerssen, Maastricht, Gronsveld, Gulpen, Wittem, Bissen, Eperheide, Epen, Diependaal, Vaals.

Var. Literatuur: WILLIAMS, H. B., 1947, *Angerona prunaria* L., its Variation and Genetics, Proc. and Trans. South London ent. nat. Hist. Soc., 1946—47 : 123—139, pl. XII—XIV. Ook deze

¹) The dark points along the outer margin of the wings fail, for the rest normal.

[Similar specimens are often indicated as f. *trapezaria* Bsd., 1840, Ind. Meth.: 184, but WARNECKE showed (1940, Zur Kenntnis der *Crocallis elinguarua* L.-Gruppe, Mitt. Münch. Ent. Ges. 30 : 1052—1055), that *trapezaria* is a good species, distinct from *elinguarua*.]

²) The marginal area or a still greater part of the wings densely covered with dark striae, for the rest normal.

mooie vlinder is uit een oogpunt van variabiliteit (en dus ook van erfelijkheid) weer zeer interessant.

1. *f. prunaria* L., 1758, Syst. Nat., ed. X : 520. Het typische ♂ heeft oranje vleugels, het ♀ gele, in beide seksen matig bedekt met donkere schrapjes.

2. *f. spangbergi* Lampa, 1885, Ent. Tidskr. 6 : 95. De donkere schrapjes op de vleugels ontbreken. WILLIAMS, pl. XII, fig. 1, 2; Svenska Fjärilar, pl. 42, fig. 1 c (type). Soms zijn vooral bij de voorvl.punt nog sporen van de schrapjes over. Ongetwijfeld zeldzaam, bij de ♀♀ meer voorkomend dan bij de ♂♂. Velp, ♂ (de Roo v. W.); Oosterbeek, ♀ (Z. Mus.); Montferland, ♂ en ♀ (Sch.); Nijmegen (Onze Vlinders, ed. I : 324); Soest, ♂ (Lpk.); Chaam (Br.); Deurne (Nies); Vaals (Kleijkers).

3. *f. griseoguttata* Williams, 1947, l.c. : 131, pl. XII, fig. 5. De donkere schrapjes op de vleugels wel aanwezig, maar veel lichter dan normaal, bruingrijs, als de grondkleur van *f. aureocincta*. Vasse (Wiss.); Apeldoorn (de Vos); Montferland, Soest (Lpk.); Beek-Nijm., Baarn (Z. Mus.); Breda (L. Mus.).

4. *f. striolata* Klemensiewicz, 1929, in ROMANISZYN, Fauna Motyli Polski : 488 (*pluriguttata* Williams, 1947, l.c. : 125, pl. 12, fig. 6). Grondkleur zeer sterk bedekt met grove dwarsstreepjes. Culot, pl. 50, fig. 1014. Hengelo, ♀ (Btk.); Putten, Baarn, Venlo (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Montferland (Sch.); Nijmegen, Breda (L. Mus.); Amerongen (Caron); Chaam, Voerendaal (Br.); Tilburg (v. d. Bergh); Meerssen (Lpk.).

5. *f. fuscipicata* Williams, 1947, l.c. : 124, pl. XII, fig. 3 ♂, 4 ♀. Aan de achterrand van de voorvls. een smalle donkere vlek die zich uitstrekt van ader 6 tot vlak bij de vleugelpunt. Zeer weinig onder onze populaties. Twello, 1 ♂ (Cold.); Kerkrade, 1 ♂ (Latiers).

6. *f. diluta* Williams, 1947, l.c. : 126, pl. XII, fig. 7, ♂. Gedeelten van de vleugels zijn veel lichter van grondkleur, alsof ze verbleekt zijn. Nijkerk (Z. Mus.); Twello (Cold.); Soest (Lpk.); Chaam (Br.); Swalmen (Lck.).

7. *f. feminaecoloris* Valle, 1930, Not. Ent. 10 : 40. ♂ met de gele grondkleur van het ♀. Zonder twijfel zeldzaam bij ons. Breda (Mus. Rd.); Chaam (Br.). Misschien ook een oranjegeel ♂ van Arnhem (Missiehuis Arnhem).

[Het ♀ komt in verschillende tinten geel voor, lichter en donkerder, waarvan er ook bij Seitz, 4, pl. 16 i, fig. 1 en 2, een paar afgebeeld zijn. Maar het is mij nog steeds niet duidelijk, of zij door verkleuring ontstaan, of dat zij natuurlijk zijn. Al mijn gekweekte exx., van verschillende vindplaatsen en jaren, hebben dezelfde grondkleur. De oranjegele door WILLIAMS afgebeelde vorm heb ik nog steeds niet uit Nederland gezien.]

8. *f. corylaria* Thunberg, 1784, Ins. Svec. : 4. De normale grondkleur is op de voorvls. gereduceerd tot een brede middenband (die de binnenrand meestal niet meer bereikt) en een klein vlekje bij de apex, op de achtervls. tot een smallere en veel kortere band. De rest van de vleugel is donkerbruinachtig. Kleine streepjes van dezelfde tint zijn niet zelden ook in de lichte banden te zien. South, pl. 117,

fig. 2; Seitz, pl. 16 i, fig. 2; Svenska Fjär., pl. 42, fig. 1 b. Tame-
lijk verbreid. Nijkerk, Nunspeet, Berg en Dal, Baarn (Z. Mus.);
Velp (de Roo v. W.); Arnhem (Heezen); Ede (v. d. Beek); Lun-
teren (Branger); Ruurlo (P.Z.D.); Aalten (v. G.); Doetinchem
(Bouwst. 2: 176); Montferland (Sch.); Nijmegen (Wiss., Z.
Mus.); Amsterdam (1941, ♂, Helmers); Breda (L. Mus.); Tilburg
(v. d. Bergh); Nuenen (Neijts); Eindhoven (Verhaak); Deurne,
Roermond (Fr.); Maasniel (Lck.); Spaubeek (Delnoye); Rolduc,
Meerssen (Rk.); Kerkrade (Neuman); Voerendaal (Br.); Huls-
berg (Priems); Valkenburg (Gielkens); Maastricht (J. Maessen);
Bissen (J. Lucas); Eperheide (Caron, v. d. M.); Epen (div. colls.).

Alle volgende vormen behoren tot de *corylaria*-groep.

9. f. *juncta* Williams, 1947, l.c.: 129, pl. XIII, fig. 4. De mid-
denband der voorvls. breed en samenvloeiend met de lichte api-
caalvlek. WILLIAMS kende alleen ♂♂ van deze vorm, en ook alle
Nederlandse exx., die ik zag, behoorden tot dit geslacht. „Fries-
land” (Z. Mus.); Hengelo (Btk.); Kerkrade (Latiers); Epen
(Cold., Wiss.); Vaals (Gielkens).

10. f. *postmarginata* nov. Voorvls. met normale *corylaria*-kleur;
op de achtervls. is de donkere *corylaria*-kleur slechts aanwezig in
de vorm van een smalle achterrandsband, de rest heeft de typische
lichte grondkleur¹). South, pl. 117, fig. 8 (♀). Wittem, Eperheide,
♀♀ (v. d. M.). De vorm schijnt uitsluitend bij de ♀♀ voor te
komen.

11. f. *pickettaria* Prout, 1903, Ent. Rec. 15: 149. Exx. van *cory-
laria*, waarbij op de voorvls. voor de achterrand een band van de
lichte grondkleur staat. Bij extreme exx. is de donkere kleur tussen
deze band en de lichte middenband voor een belangrijk deel gere-
duceerd. Montferland (Sch.); Epen (♀, tegelijk *aureocincta*, Z.
Mus.).

12. f. *postfusca* Williams, 1947, l.c.: 130, pl. XII, fig. 8. Ach-
tervls. eenkleurig donker (op een paar flauwe sporen van de typi-
sche lichte kleur in de cel na); voorvls. typische *corylaria* of wat
sterker verdonkerd. Zie ook Seitz, pl. 16 i, fig. 5. Apeldoorn
(Lpk.); Twello (Cold.); Amerongen (Gorter); Haarlem (Z.
Mus.); Budel (L. Mus.); Kerkrade (Latiers); Voerendaal (Br.);
Epen (Wiss.).

13. f. *smartaria* Williams, 1947, l.c.: 135, pl. XIII, fig. 6—12. Op
de voorvls. is de lichte middenband vrij sterk tot sterk gere-
duceerd. Op de achtervls. kan de lichte kleur vrijwel normaal aan-
wezig zijn, maar ook bijna geheel verdwenen als in *postfusca*.
„Friesland” (Z. Mus.); Apeldoorn, Deurne (Lpk.); Montferland
(Sch.).

¹) Fore wings with normal *corylaria* colour; on the hind wings the dark
corylaria colour is only present in the shape of a narrow marginal band, the re-
mainder has the typical pale ground colour.

[The form seems to occur only in the ♀ sex. SOUTH figures one. WILLIAMS
(1947, l.c., pl. XIV, fig. 4) figures a ♀ which he indicates as extreme *picket-
taria*, but which seems to me a combination of this form and f. *postmarginata*.]

14. f. *purpurascens* nov. De donkere *corylaria*-kleur van een paarsachtig-bruine tint¹⁾. Meerssen, ♀ (Rk.).

15. f. *aureocincta* Oberthür, 1912, Lép. Comp. 6 : 274, pl. CLV, fig. 1498. De donkere *corylaria*-kleur veel lichter, grijsachtig bruin bij het ♂, nog wat lichter bij het ♀. Apeldoorn (Lpk.); Nunspeet (Kuchlein); Montferland (Sch.); Baarn (Z. Mus.); Deurne (Nijsen); Stein (Missiehuis Stein); Rolduc, Meerssen (Rk.); Kerkrade (Latiers).

16. f. *ochreatea* Schawerda, 1922, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 72 : 91. ♂ van *corylaria*, waarbij de orangerode grondkleur veranderd is in de lichte grondkleur van het ♀. In ons land ongetwijfeld zeer zeldzaam. Berg en Dal (Bo.).

Genetica. Hoewel in mindere mate dan *Abraxas grossulariata* L., is *Ang. prunaria* toch ook altijd een van de favorieten der Engelse kwekers geweest, waardoor het een en ander van de erfelijkheid der soort bekend is geworden.

a. f. *spangbergi* Lampa. Recessief ten opzichte van de normale gestreepte vorm (DONCASTER, 1906, Proc. Zool. Soc. London : 125—129). (De auteur noemt niet de naam van de vorm, doch schrijft alleen, dat „gevekt” dominant is ten opzichte van „effen”).

b. f. *fuscipicata* Williams. Waarschijnlijk dominant ten opzichte van normaal getekende exx. (WILLIAMS, l.c. : 124).

c. f. *striolata* Klemensiewicz. Waarschijnlijk recessief ten opzichte van normaal getekende exx. (WILLIAMS, l.c. : 125).

d. f. *corylaria* Thunberg. Dominant ten opzichte van de ongebande vorm, bepaald door 1 factor (DONCASTER, 1906, l.c. : 125—129, pl. VIII, fig. 1—3; WALTHER, 1927, D. ent. Z. Iris 41 : 46; WILLIAMS, 1947, l.c. : 129). Daarentegen schrijft CRETSCHMAR (1929, Int. ent. Z. Guben 22 : 345), dat *corylaria* recessief is ten opzichte van *prunaria*, wat stellig onjuist is. De homozygoten hebben een effen gekleurde middenband, bij de heterozygoten is deze gevlekt. Daar er echter ook homozygoten voorkomen met enkele streepjes, vooral langs de aderen, is het soms moeilijk uit te maken, of men een homo- of een heterozygoot voor zich heeft (DONCASTER, WILLIAMS).

e. f. *pickettaria* Prout. Vermoedelijk recessief, en alleen in staat zich te manifesteren bij aanwezigheid van de *corylaria*-factor. Bovendien waarschijnlijk gekoppeld aan een lethale factor. Het aantal exx., dat uit een kweek te voorschijn komt, is ver beneden wat verwacht kan worden, terwijl de vorm in hoge mate onvruchtbaar is (WILLIAMS, 1947, l.c. : 132—133).

Het spreekt vanzelf, dat nog heel wat te onderzoeken overblijft. *Spangbergi* bijv. is niet alleen maar recessief, daar de vorm bij het ♀ veel gewoner is dan bij het ♂. En zulke vormen zijn er meer.

Een eikweek uit Soest leverde mij uitsluitend exx. van f. *griseoguttata* op, zodat ook deze vorm wel erfelijk zal zijn. Dit geldt ongetwijfeld ook voor de ♂-vormen met ♀-grondkleur en voor vele, zo niet alle andere.

¹⁾ The dark *corylaria* colour of a purplish-brown tint.

Anagoga Hb.

822. A. pulveraria L. Verbreid in bosachtige streken in het Oosten en Zuiden, ook op een enkele plaats in het duingebied aangetroffen. Over het algemeen zeldzaam, het meest verbreid in het Zuiden van het land.

[In Denemarken lokaal en zeldzaam op de eilanden, verbreid en soms gewoon in Jutland. In alle omringende Duitse gebieden, maar overal lokaal en zeldzaam. In België bijna overal in bosachtige streken. Verbreid op de Britse eilanden (ook Ierland), maar zelden gewoon.]

Twee gens., de eerste van eind April tot eind Juni (27-4 tot 27-6), de tweede, die veel geringer in aantal is, van half Juli tot begin Aug. (21-7 tot 2-8).

[In Tijdschr. v. Ent. **40**, V. : 20, schrijft OUDEMANS, dat van een kweek uit Oisterwijk (1894) de rupsen snel doorgroeiden en in Juli van hetzelfde jaar de tweede gen. leverden, terwijl van twee andere kweken (Oisterwijk, Houthem, 1895, 1896) de rupsen zich langzaam ontwikkelden en eind Aug.—begin Sept. verpopten. De vlinders verschenen toen pas het volgende voorjaar. Een duidelijke aanwijzing, dat de tweede gen. slechts een partiële is.]

V i n d p l. Ov. : Ootmarsum, Denekamp, Volthe, Agelo, Weldom, Frieswijk, Colmschate (zeer zeldzaam). Gdl. : Nijkerk, Twello (vrij zeldzaam, alleen in Mei); Aalten, Doetinchem; Nijmegen, Malden. Z.H. : Oostvoorne. N.B. : Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Burgst, Oudenbosch, Hilvarenbeek, Tilburg, Helvoirt, Oisterwijk, Nuenen, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Venlo, Swalmen, Roermond, Maasniel, Limbricht, Rolduc, Kerkrade, Locht, Welterberg, Wijnandsrade, Aalbeek, Schin op Geul, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Bunde, Maastricht, Slavante, Gronsveld, Bemelen, Epen, Niswiltre, Vijlen, Holset.

V a r. De bruinachtige grondkleur varieert in tint; het middenveld der voorvls. kan verdonkerd zijn, of van dezelfde kleur als de rest der vleugels; de dwarslijnen variëren in duidelijkheid en plaats.

1. f. *pulveraria* L., 1758, Syst. Nat., ed. X : 521. „*alis omnibus testaceo-pulverulentis : fascia lata ferruginea*”. Deze beschrijving past het best op de geelbruine vorm met donkere middenband. KEER, pl. 72, fig. 10.

2. f. *griseescens* nov. Grondkleur der vleugels grijsbruin¹⁾. Vrijwel overal onder de soort.

3. f. *rufescens* nov. Grondkleur der vleugels roodbruin²⁾. Niet gewoon. Breda (L. Mus.); Houthem (de Vos).

4. f. *linearia* nov. Voorvls. wel met de 2 dwarslijnen, maar de ruimte er tussen niet verdonkerd³⁾. Overal onder de soort voorkomend.

¹⁾ Ground colour of the wings grey-brown.

²⁾ Ground colour of the wings red-brown.

[LINNÉ's original description corresponds best with the specimens with yellow-brown ground colour (and dark central band).]

³⁾ Fore wings with the 2 transverse lines, but the space between them is not darkened.

5. f. **approximata** nov. Zie Cat. VIII : (557). Denekamp, ♀ (Z. Mus.); Princenhage, ♀ (Wp.).

6. f. **unicolor** Hirschke, 1910, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 60 : 415. Beide vleugels eenkleurig, donker bestoven, zonder dwarslijnen of middenband. Svenska Fjär., pl. 41, fig. 16 b. Bij de exx., die ik zag, is evenals bij het afgebeelde Zweedse ex. het wortelveld iets lichter dan de rest van de vleugels. Breda, ♂ (L. Mus.), 2 ♀ ♀ (Z. Mus.).

Plagodis Hb.

823. **P. dolabraria** L. Algemeen verbreid in bosachtige streken (ook in het duingebied), plaatselijk vrij gewoon tot gewoon. Buiten dit biotoop weinig waargenomen.

1 gen., eerste helft van Mei tot tweede helft van Juli (11-5 tot 20-7).

V i n d p l. Fr. : Tietjerk, Beetsterzwaag, Oosterwolde. Gr. : Groningen, Haren, Harendermolen. Dr. : Eelderwolde, Paterswolde, Schoonoord, Hoogeveen, Wapserveen. Ov. : Albergen, Almelo, Hertme, Borne, Wierden, Haaksbergen, Rijssen, Colmschate (geregeld), Deventer, Zwolle. Gdl. : Nijkerk, Garderbroek, Putten, Leuvenum, Ermelo, Hulshorst, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (gewoon, enkele jaren talrijk), Empe, Dieren, Ellecom, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom, Ede, Lunteren ; Zutphen, Vorden, Lochem, Aalten, Laag-Keppel, Stillewald, Bijvank, Babberich ; Berg en Dal, Beek-Nijm., Nijmegen, Hatert. Utr. : Maarsbergen, Zeist, Houten, Utrecht, Amersfoort, Soest, Baarn, Holl. Rading, Loosdrecht. N.H. : Hilversum, Bussum, Naarden, Amsterdam, Heemskerk, Driehuis, Santpoort, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Vogelenzang. Z.H. : Lisse, Leiden, Wassenaar, Den Deyl, Den Haag, Wierden, Vianen, Dordrecht. Zl. : Goes. N.B. : Breda, Ginneken, Ulvenhout, Rijen, Tilburg, Oudenbosch, Oosterwijk, Helmond, Deurne, St. Anthonis. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Swalmen, Roermond, Maalbroek, Odiliënberg, Rolduc, Kerkrade, Epen, Vaals.

V a r. 1. f. **rufescens** nov. Grondkleur der voorvleugels roodachtig¹⁾. Sepp 2, 6e stuk, pl. XV, fig. 9. Deventer of Vianen, a.o., ♀. (SEPP kweekte eieren van beide vindplaatsen tegelijk, zie zijn tekst).

2. f. **aurantiaca** nov. Grondkleur der voorvls. oranjebruin²⁾. Oosterbeek, ♂ (Z. Mus.).

Opisthograptis Hb.

824. **O. luteolata** L. In bosachtige streken door het gehele land algemeen verbreid, maar zoals uit de lijst van vindplaatsen blijkt, ook buiten de zandgronden voorkomend.

¹⁾ Ground colour of the fore wings reddish.

²⁾ Ground colour of the fore wings orange-brown.

Waargenomen van begin April (maar meestal pas ongeveer half Mei) tot half Sept. (5-4 tot 15-9). De eerste gen. vliegt tot eind Juni, begin Juli (5-4 tot 8-7), de tweede van de eerste Aug.-helft tot half Sept. (6-8 tot 15-9). In de meeste jaren verschijnt een tussengroep aan het eind van Juni tot \pm 20, misschien zelfs nog 27 Juli, waarvan de herkomst nog niet geheel duidelijk is. Mogelijk zijn ze afkomstig uit overwinterde poppen, die zijn blijven liggen in het voorjaar. Kweekproeven zullen dit moeten ophelderen.

In de coll. van het Z. Mus. bevinden zich een klein δ en φ , e.l., Arnhem, die 11 en 12 Oct. 1868 uit de pop kwamen. In beginsel zou in zeer gunstige najaars ook in natura een partiële derde gen. kunnen voorkomen.

Vindpl. Fr. : Terschelling, Kollum, Leeuwarden, Beetsterzwaag. Gr. : Delfzijl, Loppersum, Groningen, Haren. Dr. : Veenhuizen, Wijster, Hoogeveen, Vledder. Ov. : Denekamp, Volthe, Agelo, Albergen, Almelo, Hengelo, Rijssen, Nijverdal, Colmschate, Kampen. Gdl. : Nijkerk, Putten, Garderen, Harderwijk, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (meestal zeer algemeen), Empe, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom, Lunteren ; Zutphen, Warnsveld, Eefde, Aalten, Doetinchem, Drempt, Doesburg, Montferland, Bijvank, Didam, Babberich, Wehl ; Berg en Dal, Nijmegen, Groesbeek, Wamel, Kuilenburg. Utr. : Rhenen, Amerongen, Zeist, Utrecht, Groenekan, Soest, Spakenburg, Lage Vuursche, Nigtevecht. N.H. : Hilversum, Bussum, Muiderberg, Amsterdam, Landsmeer, Zaandam, Texel, Bergen, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Zandvoort, Heemstede. Z.H. : Hillegom, Lisse, Leiden, Oegstgeest, Katwijk, Wassenaar, Leidschendam, Voorschoten, Den Haag, Scheveningen, Zevenhuizen, Rotterdam, Vlaardingen, Dordrecht. Zl. : Domburg, Serooskerke, Wilhelminapolder. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Teteringen, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Haaren, Waalwijk, Rosmalen, St. Michielsgestel, Uden, Eindhoven, Nuenen, Helmond, Deurne. Lbg : Plasmolen, Venlo, Steyl, Swalmen, Horn, Odiliënberg, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Aalbeek, Meerssen, Cannerbos, Bemelen, Epen, Nijswiller, Lemiers, Vaals.

V a r. De exx. der tweede gen. zijn kleiner dan die der eerste, maar verschillen overigens niet. Ze komen dus niet overeen met de zomervorm *aestiva* Vorbrodt (1914, Schmett. Schweiz 2 : 153), die bovendien van een dieper gele tint is met duidelijker tekening (Zwitserland).

1. f. *intermedia* Harrison, 1905, Ent. Rec. 17 : 338. Grondkleur der vleugels bleekgeel. Amsterdam, δ , e.l., voorvls. bleekgeel, avls. witgeel (Z. Mus.); een ander ex. van dezelfde vindpl. met normale voorvls. en witgele achtervls. (Vári).

2. f. *quadri-lineata* Nordström, 1941, Svenska Fjär. : 298. Voorvls. met 4 dwarslijnen, avls. met 2. CULOT, pl. 50, fig. 1024. Vooral bij de $\varphi \varphi$, vrij gewoon, stellig overal onder de soort.

3. f. *delineata* nov. Elk spoor van dwarslijnen ontbreekt, maar overigens normaal¹⁾. CULOT, fig. 1023. Haren, Breda, en een trans.

¹⁾ Every trace of transverse lines fails, but for the rest normal.

♂ van Plasmolen met zeer zwakke sporen van lijnen (Z. Mus.); Groenekan, sterke trans. (L. Mus.); Deurne (Nies).

4. f. *impunctata* Osthelder, 1931, Schmett. Südb. : 504. Achtervls. zonder middencelvlak. Nijmegen, Overveen, Venlo (Z. Mus.); Soest (Lpk.).

5. f. *ruficosta* nov. De voorrand der voorvls. (geheel of gedeeltelijk) roodbruin¹). Zeist (Br.); Bergen (ook de franjevlekken op voor- en achtervls. veel sterker; Mac G.); Aerdenhout, Wasse-naar (Wiss.); Steyl (Br. Antonius); Cannerbos (L. Mus.) (deze 6 exx. met geheel of vrijwel geheel rode costa); Eindhoven (van de rode vlek aan het eind van de postmedianale lijn tot de apicaal-vlek; Verhaak).

6. f. *emaculata* Graeser, 1892, Berl. ent. Z. 37 : 317 (*apicolutea* Cockayne, 1950, Entom. 83 : 54, pl. I, fig. 7). De driehoekige roodbruine apicaalvlak der voorvls. ontbreekt. Stein (Missiehuis Stein).

7. f. *tangens* nov. Zie Cat. VIII : (557). In L. Mus. 1 ex. (no. 31) zonder vindpl., e coll-HEYLAERTS, vrijwel zeker van Breda.

Bovendien 2 asymmetrische exx. :

a. ♂, linker voorvls. met grote roodbruine vlek bij de binnen-randshoek, en een kleinere franjewaarts van de middencelvlak. Arnhem (Z. Mus.).

b. ♂, van de linker voorvl. en de bovenhelft van de linker avl. de franjehelft bruinachtig, met gele aderen; overigens normaal. Amsterdam (Z. Mus.).

Epione Duponchel

825. E. repandaria Hufn., 1767 (*apiciaria* Schiff., 1775). Voor-al in bosachtige streken verbreid door het gehele land en meest vrij gewoon, zonder nu bepaald talrijk te zijn. Ook hier en daar in het lage land.

Vliegtijd van de eerste Junihelft tot begin Nov. (10-6 tot 8-11) in twee gens., die zonder scherpe scheiding in elkaar overgaan. Vermoedelijk ligt de grens ongeveer midden Aug. [In Z. Mus. een ♂ van April 1865, Velp (BACKER leg.). Dit kan nauwelijks goed zijn, daar de eieren overwinteren.]

V i n d p l. Fr. : Schiermonnikoog, Terschelling, Leeuwarden, Warga. Gr. : Haren. Dr. : Paterswolde, Echteld, Vledder. Ov. : Denekamp, Volthe, Tusveld, Tubbergen, Agelo, Albergen, Almelo, Vriezenveen, Weerselo, Borne, Hengelo, Boekelo, Nijverdal, Wel-dam, Colmschate, Platvoet, Kampen, Giethoorn, Vollenhove. Gdl. : Garderbroek, Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Twello (matig tot vrij gewoon), Empe, Elle-com, Velp, Arnhem, Bennekom, Lunteren; Zutfen, Warnsveld, Eefde, Vorden, Boekhorst, Laren, Wildenborch, Lochem, Neede, Korenburgerveen, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Didam, Bij-vank, Babberich, Herwen, Lobith; Berg en Dal, Beek-Nijm., Nij-megen, Wamel, Leeuwen. Utr. : Woudenberg, Driebergen, Zeist,

¹) The costa of the fore wings (completely or partially) red-brown. [6 spec-imens completely or nearly so, 1 with outer costal spot united to apical one.]

Utrecht, Oostbroek, Loosdrecht, Holl. Rading, Soest, Spakenburg, Nigtevecht. N.H. : Hilversum, Huizen, Bussum, Naarden, Kortenhoef, Amsterdam, Sloten, Halfweg, Texel, Egmond aan Zee, Heemskerk, Wijk aan Zee, Santpoort, Haarlem, Overveen, Bentveld, Aerdenhout, Zandvoort, Vogelenzang, Heemstede. Z.H. : Hillegom, Leiden, Wassenaar, Den Deyl, Leidschendam, Voorshoten, Den Haag, Zevenhuizen, Capelle aan de IJssel, Rotterdam, Schiedam, Hoek van Holland, Oostvoorne, Rockanje, Numansdorp, Dordrecht, Goeree. Zl. : Domburg, Serooskerke. N.B. : Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Rijen, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Haaren, Heusden, Vught, Sint Michielsgestel, Nuenen, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Milsbeek, Venlo, Steyl, Swalmen, Roermond, Stein, Kerkrade, Voerendaal, Geulem, Houthem, Meerssen, Cannerbos, Sint Pietersberg, Eperheide, Epen, Lemiers, Vaals.

V a r. 1. f. *aurantiaca* Rebel, 1924, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 73 : (5). Grondkleur der vleugels oranjerood in plaats van geelachtig. Twello (Cold.); Lochem (Z. Mus.).

2. f. *demarginata* Hellweger, 1914, Grossschm. Nordtirols : 267. De blauwgrijze tint in het achterrandsveld der vleugels ontbreekt geheel. Haren, Putten, Arnhem, Wamel, Leeuwen, Wijk aan Zee, Haarlem, Rockanje, Domburg (Z. Mus.); Platvoet (Lukkien); Apeldoorn (de Vos); Zeist (Br.); Amsterdam (v. d. M.; alle F_1 -exx. van een ♀ met een zeer zwakke tint); Rotterdam (Kallenbach); Breda (L. Mus.); Sint Michielsgestel, Helmond (Knippenberg); Deurne (Nies).

3. f. *glabra* nov. De fijne donkere schrapjes op de vleugels ontbreken¹⁾. Kortenhoef (Caron).

4. f. *crasselineata* nov. De postmediane lijn op beide vleugels is dik en zwart, smal grijs afgezet²⁾. Steyl, ♀ (Br. Antonius).

5. f. *linearecedens* nov. Op de voorvls. loopt de postmediaanlijn niet in de vleugelpunt uit, maar bereikt de voorrand op enige afstand daarvan, waardoor de vorm op het ♂ van de volgende soort gelijkst. De lijn loopt echter veel rechter³⁾. Aalten, ♂ (v. G.).

826. E. *parallelaria* Schiff., 1775 (*vespertaria* F., 1775, nec L., 1767)⁴⁾. Tot nog toe slechts lokaal in het Oosten en Zuiden van

¹⁾ The thin dark striae on the wings fail.

²⁾ The postmedian line on both wings is thick and black, narrowly bordered with grey.

³⁾ The postmedian line on both wings does not run into the apex, but reaches the costa at some distance of it, so that the form resembles the ♂ of *E. parallelaria* Schiff. The line runs, however, much straighter.

⁴⁾ 1. *Phalaena vespertaria* L., 1767, Syst. Nat., ed. XII : 864. Described as having "alae griseae, strigis duabus obscurioribus in 3 areas divisae: postrema area multo magis obscura & quidem subtus etiamnum obscurior". From Portugal. PROUT (1915, Seitz 4 : 341) refers to the name with a note of interrogation. The description does not agree with *parallelaria*.

2. *Phalaena vespertaria* F., 1775, Syst. Ent. : 626. Without any doubt *parallelaria*, but invalid, being a primary homonym.

3. *Geometra parallelaria* Schiff., 1775, Syst. Verz. : 104. "Oranienfarbener breitrandstreifiger Spanner". The first valid name for the species.

het land aangetroffen, en meest in zeer bescheiden aantal, maar stellig geregeld voorkomend.

In Denemarken zowel op de eilanden als in Jutland, lokaal, maar veel meer vindplaatsen dan bij ons. In Sleeswijk-Holstein en bij Hamburg verbreid en talrijk; niet zeldzaam bij Bremen en Hannover; zeldzaam in Westfalen en de Rijnprov. In België vooral verbreid in de Oostheft, maar ook in het duingebied langs de Noordzee aangetroffen. In Groot-Britannië vooral in het Noorden van Engeland, maar ook op enkele plaatsen meer in het Zuiden gevonden. Slechts drie vindplaatsen in Ierland.

1 gen., Juli (5-7 tot 28-7). [PÜNGELER, 1937, D. ent. Z. Iris 51 : 90] vermeldt uit de omgeving van Aken ook exx. van 5 en 9 Sept. Ook bij deze soort komt dus blijkbaar een partiële tweede gen. voor, die in Nederland evenwel nog niet is waargenomen.]

Vindpl. Ov.: Volthe, Weerselo. Gdl.: Vierhouten, Twello (1 ♂ in 1932); Vorden, Korenburgerveen (en Vragenderveen), Aalten; Nijmegen. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Ginneken. Lbg.: Tegelen, Roermond, Echt, Brunsum, Kerkrade, Schinveld, Maastricht, Eperheide.

Var. 1. f. *reticulata* nov. ♀ met de donkere schrapjes van het ♂¹). Vragenderveen, e.l. (Sch.).

Cepphis Hb.

827. C. advenaria Hb. Algemeen verbreid in het Oosten en Zuiden in bossen met ondergroei van bosbessen en daar niet zelden heel gewoon. Ook hier en daar ver buiten dit biotoop aangetroffen, vermoedelijk als zwervers of adventieven.

Als regel 1 gen., van half Mei tot half Juli (17-5 tot 15-7), doch als grote uitzondering wordt soms laat in de herfst een enkel ex. waargenomen: 20-9-1937 een ♂ op licht te Amsterdam (v. d. M.), 2-10-1926 een ex. te Hatert (Wiss.).

Vindpl. Fr.: Oosterwolde. Gr.: Haren, Glimmen. Dr.: Paterswolde, Roden, Veenhuizen, Vledder. Ov.: De Lutte, Volthe, Vasse, Albergen, Almelo, Delden, Rijssen, Nijverdal, Eerde, Wezepe, Frieswijk (algemeen). Gdl.: Leuvenum, Elspeet, Vierhouten, Vaassen, Apeldoorn, Twello (weinig, en vele jaren ontbrekend), Loenen, Imbosch, Laag Soeren, Ellecom, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Terlet, Renkum, Bennekom, Ede, Lunteren; Ruurlo, Aalten, Doetinchem, Hettenheuvel, Bijvank, Babberich; Bergen Dal, Beek-Nijm., Hatert, Groesbeek. Utr.: Amerongen, Leersum, Maarn, Austerlitz (op beide plaatsen zeer gewoon), Zeist, Oud-Leusden, Amersfoort, Soestduinen, Soest, Baarn, Lage Vuursche. N.H.: Amsterdam (1928 een ♀, 1937 een ♂ op licht, v. d. M.). Z.H.: Rotterdam (1889 en 1901, 2 exx. in Z. Mus.). N.B.: Bergen op Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Hondsdonk, Chaam, Hilvarenbeek, Gorp, Oosterhout, Oisterwijk, Vught, Eindhoven, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Tegelen, Belfeld,

¹) ♀ with the dark striae of the ♂.

Roermond, Echt, Limbricht, Stein, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Wijnandsrade, Aalbeek, Hulsbeek, Schinveld, Valkenburg, Houthem, Meerssen, Bunde, Gronsveld, Wittem, Mechelen, Epen, Holset, Vaals.

V a r. 1. *f. fulva* Gillmer, 1904, Ent. Z. 17 : 80 [en Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenb. 57 : 113, 1903 (1904)]. Vleugels eenkleurig donker geelbruin, ongetekend, op de zwarte middenstip na. Bijvank (Sch.); Breda (9).

2. *f. lilacina* nov. Grondkleur bleek lila met normale bruinachtige tekening¹). Wolfheze (Z. Mus.).

3. *f. fasciata* Schwingenschuss, 1917, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 67 : (152). Het gehele middenveld der voorvls. eenkleurig bruinachtig. Bij het door de auteur beschreven ex. ontbreken de beide dwarslijnen zelf, bij de Nederlandse exx. zijn ze aanwezig. Imbosch (Br.); Houthem (Z. Mus.).

4. *f. rectilinea* Strand, 1919, Arch. Naturgesch. 85 (A. 4): 34. De tweede dwarslijn der voorvls. loopt recht door van voor- naar binnenrand. Stellig niet zeldzaam. Oosterbeek, Wolfheze, Renkum, Breda (Z. Mus.); Groesbeek, Zeist (Br.); Austerlitz, Soest (Lpk.).

5. *f. reducta* nov. Op de voorvls. ontbreekt de binnenste dwarslijn, overigens normaal²). Maarn (Br.).

Pachynemia Stephens

828. *P. hippocastanaria* Hb. Algemeen verbreid in heidestroken of in bosachtige gebieden, waar hei langs de paden groeit. Daar buiten hoogst zelden aangetroffen, waarschijnlijk als zwerver of adventief.

Twee generaties, de eerste van de tweede helft van Maart tot in de tweede helft van Mei (22-3 tot 23-5), de tweede van de eerste helft van Juli tot eind Aug. (10-7 tot 25-8). Alleen in zeer gunstige herfstten een enkel ex. van een derde gen. in October : 16-10-1949 een vers ex. te Sint Michielsgestel (KNIPPENBERG), een gekweekt ex. van 21 Oct. 1894 van Apeldoorn in Z. Mus. Tussen de beide normale gens. zijn vangsten bekend van 23 en 30 Juni en 1 Juli. Of dit nakomers van de eerste gen. of voorlopers van de tweede zijn, is nog niet uit te maken.

V i n d p l. Fr.: „Friesland” (Z. Mus.). Dr.: Roden, Norg, Donderen, Veenhuizen, Schoonoord, Wijster, Havelte. Ov.: Dene-kamp, Lonneker, Vasse, Albergen, Almelo, Hengelo, Boekelo, Nijverdal, Rijssen, Weldam, Colmschate. Gdl.: Putten, Leuvenum, Heerde, Apeldoorn, Twello (vrij gewoon), Laag Soeren, Rheder-oord, Hagenau, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Benne-kom, Ede, Lunteren, Hoenderlo; Zutphen, Warken, Vorden, Boekhorst, Lochem, Winterswijk, Montferland, Bijvank, Herwen, Lobith; Beek-Nijm., Nijmegen, Wamel. Utr.: Amerongen, Leersum, Zeist, De Bilt, Soest, Lage Vuursche, Holl. Rading. N.H.: Hil-

¹) Ground colour pale lilac with normal brownish markings.

²) The inner transverse line on the fore wings fails, for the rest normal.

versum, Blaricum, Bussum, Bergen. N.B. : Hoogerheide, Breda, Ulvenhout, Bosschehoofd, Rijen, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Nuenen, Stiphout. Lbg. : Mook, Swalmen, Roermond, Odiliënberg, Brunsum, Voerendaal, Geulem, Meerssen, Eperheide, Epen, Vaals.

V a r. 1. f. *aestiva* Hannemann, 1913, Zeitschr. wiss. Ins.biol. 9 : 97. Gemiddeld zijn de zomerdieren kleiner dan die der eerste gen.

2. f. *hippocastanaria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schmett., Geom., fig. 186. Grondkleur helder grijsachtig met duidelijk zichtbare lijnen en middenschaduw op de voorvls. Zo bont als HÜBNER's fig. zijn onze exx. vrijwel nooit, hoewel de meeste toch wel min of meer duidelijke dwarslijnen bezitten.

3. f. *degenerata* Hb., [1809—1813], l. c., fig. 405. De dwarslijnen ontbreken geheel of zijn nauwelijks te onderscheiden. Vrij gewoon. Schoonoord, Wijster, Hoenderlo, Breda (L. Mus.); Weldom (Btk.); Leuvenum (Cold.); Apeldoorn (de Vos); Nijmegen, Mook, Venlo (Z. Mus.); Rijen (Kallenbach).

4. f. *nigrescens* nov. Grondkleur der vleugels sterk verdonkerd, zwartgrijs¹). Norg (Wiss.); Veenhuizen (de Vos); Wijster, Schoonoord (L. Mus.); Putten, Nijmegen (Z. Mus.).

Lozogamma Stephens²)

829. *L. chlorosata* Scopoli, 1763 (*petraria* Hb., [1796—1799]). De vlinder komt bij ons in twee volkomen verschillende biotopen voor : op droge zandgronden, geassocieerd met adelaarsvaren (*Pteris aquilina* L.) en in moerasige gebieden in het lage land, waar de moerasvaren (*Polystichum Thelypteris* Roth = *Dryopteris Thelypteris* A. Gray) de voedselplant van de rups is. Op de vindplaatsen niet zelden gewoon. Voor zover ik heb kunnen nagaan is er phenotypisch geen verschil tussen de vlinders van moeras en zandgrond.

1 gen., half April tot begin Juli (18-4 tot 4-7).

V i n d p l. Fr. : Kuikhorne, Veenwouden. Ov. : Ootmarsum, Denekamp, Volthe, Agelo, Almelo, Borne, Elzen, Colmschate, Volenhove. Gdl. : Putten, Ermelo, Apeldoorn, Twello (tamelijk weinig), Woeste Hoeve, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Lunteren ; Eefde, Vorden, Ruurlo, Winterswijk, Aalten, Montferland, Bijvank, Babberich, Herwen ; Berg en Dal, Beek-Nijm., Ubbergen, Nijmegen, Hatert, Jansberg. Utr. : Grebbe, Zeist, Bilthoven, Groenekan, Soest, Holl. Rading, Maarseveen. N.H. : Bussum, Kor-

¹) Ground colour of the wings darkened, black-grey.

²) PROUT (1915, Seitz 4 : 403) uses *Lithina* Hb., [1825], as the generic name for this species. The genus contained two species originally, viz. *L. petraria* Hb. and *L. arenacearia* Schiff. (Verz. bek. Schm.: 338). In 1901 (Trans. City of Lond. ent. Soc., 1900 : 66) PROUT selected *arenacearia* as the type, which was overlooked by him in 1915. Both species are not congeneric. The correct generic name is *Lozogamma* Stephens, 1831, with monotype *petraria* Hb. = *chlorosata* Scop.

tenhoef, Amsterdam (1928 een ♂, v. d. M.), Aalsmeer (Oostenderpoel), Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Zandvoort, Vogelenzang. Z.H. : Wassenaar, Woerdense Verlaat, Nieuwkoop, Rotterdam (Mus. Rd.). N.B. : Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Chaam, Tilburg, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Helvoirt, Sint Michielsgestel, Best, Eindhoven, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Tegelen, Steyl, Belfeld, Swalmen, Odiliënberg, Roggel, Schinnen, Treebeek, Kerkrade, Voerendaal, Gerendal, Geulem, Houthem, Meerssen, Bunde, Borgharen, Gronsveld, Gulpen, Wittem, Mechelen, Eperheide, Epen, Holset, Vaals.

V a r. De vlinder is tamelijk variabel, maar de tinten zijn zacht en moeilijk te definiëren. SCOPOLI (1763, Ent. Carn. : 222) beschrijft de kleur als „albida” en zegt verder : „Alae anticae lineis rectis ferrugineis binis transversis, quibus interjacet punctum fuscum in sola pagina superiore conspicuum”. Dergelijke witachtige, blijkbaar heel weinig bestoven exx. komen bij ons niet veel voor : „Friesland”, Berg en Dal, Oisterwijk, Plasmolen, Bunde (Z. Mus.); Epen (Wiss.).

1. f. *petraria* Hb., [1796—1799], Samml. Eur. Schmett., Geom., fig. 113. Donkerder dan de vorige vorm, duidelijk bruinachtig getint. Wel onze hoofdvorm.

2. f. *fuscata* nov. Grondkleur der voorvls. geheel verdonkerd, donker bruingrijs tot donkergrijs met lila-achtige tint, tekening normaal¹⁾. Twello (Cold.); Breda (L. Mus.); Oisterwijk, Venlo (Z. Mus.); Gulpen (v. d. M.); Epen (Wiss.); Vaals (Btk.).

3. f. *unilinea* nov. De wortellijn der voorvls. ontbrekend²⁾. Putten, Berg en Dal (Z. Mus.).

Pseudopanthera Hb.

830. P. macularia L. Uitsluitend in bosachtige streken in het Oosten en Zuiden. Het talrijkst is de vlinder in Limburg. Noordelijk en Westelijk van het Rijk van Nijmegen wordt *macularia* snel minder gewoon, om in Twente en het Oosten van Utrecht de grenzen van het areaal in ons land te bereiken. Op de droge Veluwe schijnt het dier vrijwel geheel te ontbreken. Waarom de vlinder in het Noorden van ons land niet meer zou voorkomen, is niet duidelijk, daar het verspreidingsgebied tot in Schotland en Scandinavië reikt.

1 gen., eind April tot eind Juni (30-4 tot 25-6). Nu en dan schijnen exx. van een partiële tweede gen. voor te komen : Juli (Velp), 9-8-1886 (Nijmegen), 8-10-1898 (Plasmolen), alle drie gave exx. in coll.-Z. Mus.

V i n d p l. Gr. : Groningen. Ov. : Denekamp. Gdl. : De Steeg, Velp, Rozendaal, Arnhem, Oosterbeek, Heelsum, Wageningen, Bennekom, Eefde, Warnsveld, Gorsel, Barchem, Lochem, Hen-

¹⁾ Ground colour of the fore wings completely darkened, dark brown-grey to dark grey with purplish tint, markings normal.

²⁾ The basal line of the fore wings fails.

gelo, Zelhem, Winterswijk, Aalten, Terborg, Slangenburgh, Doetinchem, Hoog Keppel, Zeddam, Hettenheuvel, Montferland, Bijvank, Didam, Babberich; Berg en Dal, Beek-Nijm., Ubbergen, Nijmegen, Huizen, Malden, Jansberg. Utr.: Grebbe, Rhenen, Amerongen. N.B.: Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Tilburg, Hilvarenbeek, Udenhout, Vught, 's-Hertogenbosch, Sint Michielsgestel, Oisterwijk, Helmond. Lbg.: Plasmolen, Gennep, Venlo, Tegelen, Steyl, Belfeld, Swalmen, Asselt, Roermond, Posterholt, Weert, Roggel, Neer, Nunhem, Schinveld, Rolduc, Kerkrade, Wijnandsrade, Schin op Geul, Gerendal, Valkenburg, Geulem, Houthem, Meerssen, Geule, Bunde, Rijckholt, Cannerbos, Eisden, Gronsveld, Gulpen, Eys, Mechelen, Eperheide, Epen, Nijswiller, Holset, Vaals.

V a r. De gele grondkleur variëert iets in tint. Soms is deze mooi donkergeel (Breda, L. Mus.). Een van de Bredase exx. is door SNELLEN afgebeeld (1898, Tijdschr. voor Ent. **40**, pl. 12, fig. 5). Het geel is overigens zeer gevoelig voor licht en verbleekt al spoedig, waardoor bij oudere exx. de voorvls. vaak veel lichter zijn dan de in rust bedekte achtervls.

1. f. *transversaria* Kroulikovsky, 1908, Soc. Ent. **23**: 12. De vlekken op de voorvls. meer of minder tot banden verenigd, zeldzamer ook die op de achtervls. Bijvank (Lpk.); Eperheide (Br.).

2. f. *nigrescens* nov. De zwarte vlekken sterk vergroot en gro-tendeels ineengevlooid¹⁾. Venlo, ♂ (Z. Mus.).

3. Dwergen, Berg en Dal (Vári); Breda (F. F.).

Colotoini

Colotois Hb.

831. C. pennaria L. In het gehele land verbreid in bosachtige streken, gewoon tot zeer gewoon, ook op enkele plaatsen in het lage land aangetroffen.

1 gen., eerste helft van Septr. tot eind Nov. (11-9 tot 30-11).

V i n d p l. Fr.: Kollum, Tietjerk. Gr.: Groningen, Glimmen. Dr.: Paterswolde, Schoonoord, Hoogeveen, Havelte, Frederiksoord. Ov.: Beuningen, Volthe, Almelo, Wierden, Delden, Weldom, Colmschate (algemeen), Diepenveen, Vilsteren, Vollenhove. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (meestal talrijk), Voorst, Empe, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Lunteren; Warnsveld, Vorden, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Babberich, Herwen; Berg en Dal, Nijmegen, Wamel. Utr.: Amerongen, Doorn, Maarsbergen, Zeist, De Bilt, Groenekan, Utrecht, Maarsen, Maarseveen, Soest, Lage Vuursche. N.H.: Hilversum, Kraailo, Bussum, Naarden, Muiderberg, Amsterdam, Zaandam, Middelie, Heilo, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Heemstede, De Glip. Z.H.: Leiden, Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Schiedam, Rotterdam, Dordrecht. N.B.: Bergen op

¹⁾ The black spots strongly enlarged and for the greater part coalescing.

Zoom, Princenhage, Breda, Ginneken, Ulvenhout, Haaren, Vught, Sint Michielsgestel, Eindhoven, Nuenen, Helmond, Deurne. Lbg. : Venlo, Swalmen, Roermond, Limbricht, Stein, Brunsum, Rolduc, Kerkrade, Aalbeek, Meerssen, Maastricht, Epen, Vaals.

V a r. De vlinder is buitengewoon variabel en hoort met zijn prachtige tinten ongetwijfeld tot onze mooiste herfstspanners. De beschrijving van LINNAEUS luidt (1761, Fauna Svec. : 324): „*alis rufescentibus : strigis duabus obscurioribus punctoque subterminali nigro centro albo*”. De typische ♂-vorm is dus de bekende roodachtige, meest zwak bestoven, met 2 donkere dwarslijnen op de voorvls. (en een middenstip, die de auteur niet vermeldt) en voor de achterrand een donkere witgekernde vlek, zoals bijv. SOUTH (pl. 114, fig. 4) en NORDSTRÖM (Svenska Fjär., pl. 41, fig. 11 a) het ♂ afbeelden. Bij het ♀ komen twee kleurvormen vrijwel evenveel voor, de grijze en de roodachtig grijze. Daar de eerste reeds door een speciale naam onderscheiden is, en het niet bekend is welke vorm genetisch bij het typisch gekleurde ♂ hoort (als dit al uit te maken is!), is het ongetwijfeld de beste oplossing het roodgrijze ♀ als het typische te beschouwen (BARRETT, Brit. Lep. 7, pl. 294, fig. 1 a en 1 g)¹⁾.

1. f. ♂ ♀ *grisea* Hannemann, 1920, Int. ent. Z. Guben 14 : 123. Grondkleur der vleugels grijs. Svenska Fjär., l.c., fig. 1 b. Tot nog toe ken ik alleen ♀ ♀ uit ons land. Almelo, Muiderberg (v. d. M.); Apeldoorn, Nijmegen (Wiss.); Arnhem, Oosterbeek (Z. Mus.); Aalten (Plantenz. Dienst); Ulvenhout (Mus. Rd.).

2. f. ♂ ♀ *olivacea* Hoffmann, 1919, Mitt. Naturw. Ver. Steiermark 55 : 13. Grondkleur der vleugels grijsachtig groen, dwarslijnen roodachtig of bruinachtig. Ook van deze vorm ken ik alleen ♀ ♀. Putten, Arnhem, Oosterbeek, Maarsbergen, Haarlem (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos).

3. f. ♂ ♀ *flavescens* Schawerda, 1922, Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 72 : (91)²⁾. Grondkleur der vleugels geelachtig. BARRETT, l.c., fig. 1 c (♂), 1 e (♀, met afwijkende tekening). Putten, Arnhem, Wamel, De Bilt, Amsterdam (Z. Mus.); Apeldoorn (Kallenbach); Kraailo (Vári); Aerdenhout (Wiss.); Breda (Wiss., L. Mus.); Rolduc (Lck.).

4. f. ♂ (♀?) *aurantiaca* nov. Grondkleur der vleugels oranje³⁾. Putten, Amsterdam, Scheveningen (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Doetinchem (Cold.); Zeist (Br., Gorter); Soest (Lpk.); Maarsen (Vári); Hilversum (Doets); Aerdenhout (Wiss.); Breda (L. en Z. Mus.); Eindhoven (Verhaak); Helmond (Knippenberg).

5. f. ♂ ♀ *rosea* Foltin, 1942, Zeitschr. Wiener Ent. Ver. 27 : 36. Grondkleur der vleugels rose. Putten, Haarlem (Z. Mus.); Bijvank (Cold.); Soest (Lpk.).

¹⁾ I consider the reddish-grey ♀ the typical one. It is about as common as the grey ♀ form which has already been distinguished by a special name.

²⁾ I use this name for all yellowish specimens, so I include those answering more or less to the description of f. *nubilosa* Hepp (1932, Ent. Anz. 42 : 12) in it.

³⁾ Ground colour of the wings orange.

6. f. ♀ **mariscolora** nov. ♀ met de normale roodachtige grondkleur van het ♂¹⁾. Almelo (v. d. M.); Oosterbeek, Breda (L. Mus.); Princenhage (Mus. Rd.).

7. f. ♂ **rufescens** nov. Grondkleur der vleugels diep roodbruin of diep roodachtig²⁾. BARRETT, l.c., fig. 1 f. Twello (Cold.); Aerdenhout (Wiss.).

8. f. ♂ **obscura** Aigner, 1906, Ann. Mus. Nat. Hung. 4: 527, pl. XIV, fig. 12. Zeer donker roodbruin tot zwartachtig, de aderen nog roodachtig. (Het door de auteur afgebeelde ♂ is overigens vrijwel ongetekend, van de dwarslijnen is alleen de buitenste als een zwakke roodachtige lijn zichtbaar.) Ook CULOT, fig. 1003. Twello (Cold.).

9. f. ♂ ♀ **castiniaria** Lambillion, 1905, Rev. Mens. Soc. Ent. Nam.: 7. Grondkleur dicht bestrooid met zwartachtige vlekjes, die vooral op de voorvls. plaatselijk ineen kunnen vloeien, waarbij de aderen echter van de grondkleur blijven³⁾. Niet zeldzaam bij het ♂, maar bij het ♀ ongetwijfeld hoogst zelden voorkomend. Putten, Nijmegen, Breda (Z. Mus.); Twello (Cold.); Bennekom, Soest (Lpk.); Haarlem, Aerdenhout (Wiss.).

10. f. ♂ ♀ **rufolineata** nov. De beide dwarslijnen der voorvls. rood⁴⁾. Frederiksoord (Lpk.); Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Nijmegen, Aerdenhout (Wiss.); Zeist (Gorter); Hilversum (Caron); Kraailo (Vári); Muiderberg (v. d. M.); Rotterdam, Breda (L. Mus.).

11. f. ♀ **atrolineata** Warnecke, 1944, Z. Wien. Ent. Ges. 29: 250. De beide dwarslijnen op de voorvls. zwartachtig. Voor zover mij bekend alleen bij het ♀. Arnhem (Missiehuis Arnhem); Breda, 2 exx. (Z. Mus.).

12. f. **obsoletelineata** nov. De beide dwarslijnen op de voorvls. zwak ontwikkeld⁵⁾. Apeldoorn (de Vos); Zeist (Gorter); Baarn (Z. Mus.); Sint Michielsgestel, Helmond (Knippenberg).

13. f. **vicinalis** Rudolffh, 1935, Not. Entom. 15: 47, fig. 12. De beide dwarslijnen op de voorvleugels staan dicht bij elkaar (het *approximata*-type dus). Twello, prachtig ♀, Bijvank ♂ (Cold.); Aalten (v. G.).

14 f. **tangens** nov. Zie Cat. VIII: (557). Haaren (Knippenberg); Brunsum (Delnoye).

15. f. **depuncta** Nitsche, 1924, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 73: (26). De middenstip der voorvls. ontbreekt. Twello (Cold.). Bovendien 2 overgangen met zeer zwakke stip van Putten (♂) en Oosterbeek (♀) in Z. Mus.

16. f. **demaculata** nov. De witte vlek aan de achterrand der voor-

1) ♀ with the normal reddish ground colour of the ♂.

2) Ground colour of the wings deep red-brown or deep reddish.

3) I use this name for the form in which the ground colour is heavily powdered with blackish spots, which often partially coalesce, especially on the fore wings, leaving, however, the nervures of the ground colour. It corresponds with LAMBILLION's original description: "irrégulièrement saupoudrées de noir", which does not correspond with the very rare *obscura* as figured by AIGNER ABAFI.

4) The two transverse lines of the fore wings red.

5) The two transverse lines of the fore wings obsolete.

vls. ontbreekt¹⁾). Vrij gewoon. Putten, Leuvenum, Nijmegen, Naarden, Breda (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Bennekom (Plantenz. D.); Aalten (v. G.); Soest (Lpk.); Groenekan, Heilo, Rotterdam (L. Mus.); Hilversum (Doets); Aerdenhout (Wiss.).

Genetisch is van de vele kleur- en tekeningvormen nog niets bekend. Van een typisch (roodachtig grijs) ♀ kweekte KNOOP in 1941 5 grijze ♀♀ en 3 rode. Van de ♂♂ waren 4 normaal, roodachtig, 3 lichter, met gele tint in het rood. Hieruit is natuurlijk niet veel op te maken.

Corrigenda et Addenda

Het aantal correcties, dat in de nomenclatuur van de eerste drie delen van de Catalogus moet aangebracht worden, is te groot dan dat ze in de Corrigenda opgenomen kunnen worden.

Catalogus IV (Tijdschr. v. Ent. 82, 1939)

- p. (230), r. 21 v.o. *vestigialis* Rott. moet zijn : *vestigialis* Hufn.
p. (252), r. 8 v.o. *Triphaena* Hb. moet zijn : *Thriphaena* O.

Catalogus V (Tijdschr. v. Ent. 83, 1940)

- p. (277), r. 8 v.b. *vitellina* F. moet zijn : *vitellina* Hb.
p. (321), r. 16 v.o. *Anarta* Hb. moet zijn : *Anarta* O.

Catalogus VI (Tijdschr. v. Ent. 84, 1941)

- p. (368), r. 10 v.o. *Meganephria* Hb. moet zijn : *Allophytes* Tams
p. (385), r. 14 v.b. *dipsacea* L., 1767, is *viriplaca* Hufn., 1766.

Catalogus VII (Tijdschr. v. Ent. 85, 1943)

- p. (434), r. 12 v.b. *Gortyna* Hb. moet zijn : *Gortyna* O.
p. (435), r. 5 v.o. en
p. (436), r. 10—13 v. o. *chrysographa* Hb. moet zijn : *chrysographa* Schiff., 1775, Syst. Verz. : 313. Deze naam is geen nomen nudum, daar hij vergezeld is van een (zeer korte) beschrijving : „Oranienbraune goldgelbgezeichnete E(ule).”
p. (449), r. 4 v.b. *Eremobia* Stephens moet zijn : *Eremobia* Hb.
p. (449), r. 26 v.b. *Trigonophora* Hb. moet zijn : *Phlogophora* Tr.
p. (454), r. 15 v.o. *Trachea* Hb. moet zijn : *Trachea* O.

Catalogus VIII (Tijdschr. v. Ent. 90, 1949)

- p. (509), r. 13 v.o. *fagana* F. moet zijn : *prasinana* L.
p. (510), r. 3 v.o. *prasinana* L. moet zijn : *bicolorana* Fueszly.

O b s e r v a t i o n. In 1947 (Entomol. 80 : 128—132) I discussed the nomenclature of the two "Silver Lines" (SOUTH, pl. 73). I arrived at the conclusion that LINNAEUS' original description of *Phalaena prasinana* (1758, Syst. Nat., ed. X : 530 : "strigis duabus obliquis flavis, margine postico antennis pedibusque fulvis") could

¹⁾ The white spot on the outer margin of the fore wings fails.

only refer to the "Scarce Silver Lines", because of the two yellow transverse lines.

Dr G. DE LATIN draws my attention, however, to the fact, that the words: "margine postico..... fulvis" can only refer to the smaller "Green Silver Lines", as the other species never has a reddish outer margin on the fore wings. Moreover in many specimens of the "Green Silver" one of the 3 transverse lines is rather weakly developed, which may account for LINNAEUS mentioning only 2 lines. But the fact remains, that these lines are never yellow, so that, strictly speaking, the description is incorrect for both species! In that case I think it the best solution to maintain the old determination of *prasinana* L., so that I withdraw my conclusion of 1947.

The correct nomenclature therefore becomes for the Green Silver Lines (SOUTH, pl. 73, fig. 4 and 7): *Bena prasinana* L., 1758 (*prasina* Poda, 1761, *fagana* F., 1781), and for the Scarce Silver Lines (SOUTH, pl. 73, fig. 10): *Pseudoips bicolorana* Fuessly, 1775 (*quercana* Schiff., 1775).

PODA's *Phalaena prasina* is the same species as LINNAEUS' *Phalaena prasinana*, because the description is exactly identical.

Catalogus X

p. (728). Continuing my researches of *Eupithecia absinthiata* Clerck and *E. goossensiata* Mabille, I detected a difference between the ♂♂ of both species which so far has appeared reliable. When drawing the genitalia sufficiently enlarged (e.g. 50 times), those of *absinthiata* are distinctly larger than those of *goossensiata*. This holds good for Dutch *goossensiata* from all biotopes.

- p. (756). **Abraxas (Abr.) grossulariata** L. 34. f. *sebaria* Cockayne, 1951, Ent. Rec. 63: 103, pl. III, fig. 2. De zwarte vlekkenbanden, die op de voorvl. het middenveld begrenzen, ontbreken geheel of grotendeels. Verder is op de middenstip na het middenveld geheel of vrijwel geheel ongetekend (waardoor de vorm doet denken aan f. *magnipuncta* Lpk., die evenwel stellig een andere genetische constitutie heeft); achtervls. op de randvlekken na vrijwel of geheel ongetekend. Melissant, 1 ♂, 2 ♀♀, gevangen en e.l., 1949 en 1950 (Huisman).



Fig. 52.

Pammene (Hemerossia) tomiana (Z.) und andere ihr ähnliche Arten

(Lepidoptera, Tortricidae)

von

N. OBRAZTSOV, München

(Aus der Entomologischen Abteilung der Zoologischen Sammlung
des Bayerischen Staates)

Von Herrn K. BURMANN (Innsbruck) erhielt ich zur Bestimmung 3 ♂♂ und 1 ♀ einer Art, in welcher ich die gewöhnlich als ein Synonym zu „*Sphaeroeca obscurana* Sph.“ gestellte *Grapholitha tomiana* Z. vermute. Eine aufmerksame Untersuchung der ganzen mir vorliegenden Serie und ihr Vergleich mit den Urbeschreibungen der verwandten Arten und dem mir zugänglichen Material hat mich überzeugt, dass nun die Möglichkeit vorliegt in die von REBEL 1901 (p. 113, No 2013) falsch zusammengestellte Synonymie von *obscurana* Sph. etwas Licht zu bringen.

Was die echte *Pseudotomia obscurana* Sph. ist, blieb lange nicht klar. MEYRICK 1895 (p. 490) hat für diese Art eine besondere Gattung gegründet, die er wie folgt charakterisierte: „*Sphaeroeca*, n.g. Characters of *Epiblema*, but hindwings in ♂ with a long hair-pencil from base lying along costa beneath forewings.“ Später hat MEYRICK 1927 diese Art in die Gattung *Eucosma* (Hb.) Meyr. versetzt und erwähnte nichts mehr von seinem Versuch die Art als Genotypus einer besonderen Gattung aufzufassen. Was dieser „hair-pencil“ sein soll, erfahren wir bei KENNEL 1916 (p. 544), der schreibt: „an der Costa haben die Hinterflügel einen Umschlag, welcher lange Haarschuppen bedeckt, ähnlich wie bei *Thiodia*.“¹⁾ REBEL 1914 (p. 60) gibt an, dass der Haarpinsel von *obscurana* schwarz sein soll.

Auf Grund eines eingehenden Literaturstudiums ist es mir gelungen festzustellen, dass dieser Haarspindel bei *obscurana* in der Tat nicht existiert und eine „Erfindung“ der späteren Autoren ist. Die erste Erwähnung des Haarpinsels bei der gemeinten Art finden wir bei BARRETT 1873 (p. 38). Er nannte diese Art *ravulana* HS. und schrieb: „Prof. ZELLER says that it has (in the ♂) a thick pencil of hairs on the anterior margin of the hind-wing, and concealed by the fore-wing. Thinking it a novelty, he described it in the „Tijdschrift voor Entomologie“ under the name *Tomiana*.“

¹⁾ Es sei hier erwähnt, dass auch *Thiodia* Hb. (Genotypus: *citrana* Hb.) keinen Hinterflügelcostalumschlag hat und dass der bei ihr wirklich vorhandene Haarpinsel an der Basis des oberen Randes der Mittelzelle der Hinterflügel sitzt. Meine frühere Angabe eines Hinterflügelumschlages bei dieser Gattung (OBRAZTSOV 1946, p. 41) ist auf schlecht gespannte Falter begründet, bei denen der Hinterflügelcostalrand (anscheinend wie auch bei den KENNEL'schen Exemplaren) unnormale nach oben aufgeklappt war.

An der zitierten Stelle finden wir aber bei ZELLER 1868 etwas ganz anderes. Er spricht gar nicht von einem Pinsel, sondern von einem „tiefschwarzen Längsstrich auf dem Vorderrande der Hinterflügel“ (p. 85) und setzt weiter fort (p. 86): „Der vom Vorderflügel verdeckte Theil des Vorderrandes ist fast bis zum Anfange der Apicalfransen weisslich und erhält beim ♂ nahe am Rande selbst einen tief schwarzen, nach hinten zugespitzten Längsstrich, der nicht bis zur Flügelbasis reicht.“ Alle spätere Literaturangaben des Haarspinsels gründeten sich also nicht auf einer tatsächlichen morphologischen Untersuchung, sondern nur auf einer falschen Übersetzung von BARRETT! Das ist leider keine allzu seltene Erscheinung in der Systematik, wenn die späteren Angaben durch die Autorität der Vorgänger unterdrückt und bei diesen einfach kopiert wurden.

Es steht also ziemlich fest, dass die Angabe des Haarspinsels auf einem Missverständnis beruht. Es bleibt noch eine weitere Frage, und zwar: MEYRICK 1895 schreibt, dass seine *Sphaeroeca* die „characters of *Epiblema*“ hat, also einen Kostalumschlag der Vorderflügel besitzt. Er war der erste Autor, welcher dieses Merkmal bei *obscurana* Sph. so ausdrücklich erwähnte. Es scheint aber, dass auch gegebenenfalls MEYRICK seine Behauptung nicht auf eigenen Beobachtungen begründete.

So finden wir bei BARRETT 1874 (p. 244) als eine Notiz zu *obscurana* Sph. folgende Worte: „I now find that *Paedisca obscurana*, H.-S., which I supposed to be another species, is certainly this insect, and was probably figured from one of Mr DOUBLEDAY's specimens.“ Das ist falsch, da die beiden Tiere bestimmt verschiedene Arten sind und *obscurana* HS. zur Gattung *Epiblema* Hb. gehört.

Ich habe mich aber leider mehrfach (obwohl auf Grund anderer von MEYRICK bestimmten Arten) überzeugt, dass MEYRICK verschiedene, zum Teil einander wenig ähnliche Arten öfters verwechselte, und ich vermute, dass er auch in seine Serie von *obscurana* Sph. (wenn er eine solche überhaupt besass!) irgendwelche kleine *Steganoptycha*- oder *Epiblema*-Arten eingereiht hat. Jedenfalls besitzt auch die *ravulana* HS., die MEYRICK mit *obscurana* Sph. synonymisierte, keinen Costalumschlag der Vorderflügel. Schon RAGONOT 1894 (p. 213) schrieb: „Cette espèce appartient à la division des *Grapholitha* sans repli costal.“

Was KENNEL 1916 (p. 544, t. XX fig. 61) als *obscurana* Sph. beschrieben und abgebildet hat, bleibt mir bis jetzt nicht klar. Jedenfalls ist das keine Art, welche mit *obscurana* Sph., *ravulana* HS. oder *tomiana* Z. identifiziert werden kann, da das Bild von allen diesen Tieren zu stark abweicht. Ausserdem ist das von KENNEL gegebene Bild ziemlich schlecht, was auch vom Autor selbst anerkannt wurde.

Ganz unerwartet erschien die Auffassung der *obscurana* Sph. von PIERCE & METCALFE 1922 (p. 90, t. XXXI), die diese Art für eine *Pammene* Hb. erklärt und ihre Genitalien abgebildet haben. Das war eine volle Überraschung, aber sie stimmt vollständig mit

den Ergebnissen überein, zu denen ich auf Grund der Untersuchung von *ravulana* HS. und *tomiana* Z. gelangt bin. BENANDER 1931 (p. 53) hat festgestellt, dass die als *clanculana* Tgstr. beschriebene Art mit *obscurana* (Sph.) P. & M. identisch ist. Wie ich jetzt, so war auch BENANDER sicher, dass *obscurana* Sph. und die von PIERCE & METCALFE untersuchte Art conspezifisch sind. BENANDER meinte aber, dass *ravulana* HS. (die wie von englischen Autoren, so auch von RAGONOT und REBEL mit *obscurana* Sph. synonym angesprochen wurde) ein Costalumschlag beim Männchen hat, was ich für ganz ausgeschlossen halte und diese Art ebenso wie *obscurana* Sph. und *tomiana* Z. als umschlaglose Arten betrachte.

Ich glaube, dass ich mich nicht irre, als ich als *ravulana* HS. die Art anspreche, die ich in der Sammlung von A. HARTMANN (Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates) in einem männlichen Exemplar unter diesem Namen fand. Dieses Stück stimmt ganz genau mit der Beschreibung und Abbildung von *ravulana* bei HERRICH-SCHÄFFER (1848, 1851) überein. Das Exemplar ist leider unbezettelt, man kann aber vermuten, dass es wie die meisten Falter der HARTMANN'schen Sammlung aus Deutschland stammt. Die Genitalien des Schmetterlings (Abb. 1) erinnern an diejenigen, die PIERCE & METCALFE (l.c.) als *obscurana* abgebildet haben, der Cucullus ist aber merklich kürzer und der Aedoeagus an der Basis nicht so stark erweitert. Man kann glauben, dass es sich hier wenn nicht um verschiedene Arten, so mindestens um verschiedene Unterarten handelt.



Abb. 1. — Männliche Genitalien von *Pammene* (*Hemerusia*) *ravulana* (HS.) Präparat No M. 839 (? Deutschland).

Abb. 2. — Männliche Genitalien von *Pammene* (*Hemerusia*) *tomiana* (Z.) Präparat No M. 840 (Narrenkogel bei Umhausen, N. Tirol).

Ein Vergleich dieses Stückes mit der Urbeschreibung der *tomiana* Z. zeigt, dass die beiden Arten recht verschieden sind und dass sie keinesfalls als Synonyme betrachtet werden können. Der Spiegel meiner *ravulana* hat nur ganz rudimentäre schwarze Striche, der Vorderflügeltermen ist unterhalb des Apex ganz schwach eingezogen. Als bedeutendster Unterschied der *tomiana* gegenüber erscheint aber, dass die Oberseite der Hinterflügel keinen schwarzen Strich längs der Costa hat und hier nur wie bei dem *tomiana*-Weibchen leicht verdunkelt ist. Zu *ravulana* passt ganz

gut die von REBEL 1914 als eine selbständige Art beschriebene *agnotana* Rbl. und ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich diese letztere als Synonym von *ravulana* anspreche.

Dagegen fallen die am Anfang dieses Aufsatzes erwähnten Falter von Herrn BURMANN, welche mir die Gelegenheit gaben mich mit der Frage näher zu beschäftigen, mit der Beschreibung der bisher nur aus Glogau und Königsberg (Ostpreussen) bekannten *tomiana* Z. gut überein. Die Falter haben eine viel mattere Färbung der Vorderflügel, ihr Termen ist unterhalb des Apex deutlicher eingezogen und der Vorderrand der Hinterflügel hat beim Männchen einen breiten samtschwarzen Strich, der beim gespannten Falter durch die Vorderflügel vollständig verdeckt ist. Die Art ist im allgemeinen etwas breitflügeliger als *ravulana*, an welche sie (abgesehen von den erwähnten Unterschieden) am meisten erinnert. Die Genitalien der *tomiana* Z. (Abb. 2) stehen denen von *ravulana* HS. nahe, nur ist der Basalausschnitt der Valva bei *tomiana* merklich tiefer und der Processus basalis (= „costal hook of harpe“, HEINRICH 1923) entsprechend länger. Auch der distale Rand dieses Ausschnittes zeigt einige Unterschiede der *ravulana* gegenüber und ist etwas gewellt, während er bei *ravulana* ganz gerade ist. Der Sacculus von *tomiana* ist vor dem Cucullus weniger eingezogen und der Cucullus ist breiter und von der übrigen Valva nicht so scharf abgesondert. Der Aedoeagus ist deutlich flaschenförmig, im basalen Teil viel stärker als bei *ravulana* erweitert. Ausserdem ist die Mensis ventralis von *tomiana* breiter und in der Mitte eingebogen.

Um die näheren ökologischen Angaben über die von mir untersuchten *tomiana*-Stücke möglichst vollständig zu erfassen, überlasse ich das Wort Herrn K. BURMANN:

„10.5.1947. Ein ♂ vormittags auf einem Moospolster (klares Wetter) (leg. BURMANN, Sammlung KLIMESCH).

10.5.1947. Ein ♂ vormitt. fliegend erbeutet (leg. BURMANN, Bayerische Staatssammlung).

30.4.1949. Ein frisches ♀ vormitt. auf einem Moospolster (trübes, kühles Wetter) (leg. und Sammlung BURMANN).

7.5.1949. Ein frisches Männchen bei den gleichen Verhältnissen. Die Falter erbeutete ich an einer engbegrenzten Stelle an den steilen felsdurchsetzten Schiefergneishängen am Fusse des Narrenkogels bei Umhausen im Ötz-Tale (Nordtirol) bei 1100 m Seehöhe. Drei Falter sassen an den stark bemoosten Steinblöcken in den Birkenbeständen (*Betula alba*) dieser Steilhänge. Die Tiere ahmen in der Ruhelage täuschend die Kotreste kleiner Vögel (wohl Zaunkönige, die dort recht häufig sich herumtummeln) nach. Trotzdem ich nunmehr 6 Jahre eingehend gerade diese Örtlichkeit besammelte, erbeutete ich bisher nur 4 Falter (3 ♂ ♂, 1 ♀).“

Die sämtlichen oben besprochenen Arten wie *obscurana* Stph., *ravulana* HS. und *tomiana* Z. haben alle spezifischen Merkmale der Gattung *Pammene* Hb. (Genotypus: *trauniana* Schiff.) und gehören in die Untergattung *Hemerusia* Stph. (Subgenotypus:

rhediella Cl.). Diese letztere Untergattung ist von *Pseudotomia* (Stph.) Heinr. (vgl. HEINRICH 1926) nicht zu trennen, da zwischen beiden Übergänge vorhanden sind.

Die Synonymie von *obscurana* Stph., *ravulana* HS. und *tomiana* Z. sieht wohl wie folgt aus:

obscurana (Stph.)

obscurana STEPHENS [Syst. Cat. Brit. Ins., II, 1829, p. 175, No 6916; nom. nud.], Ill. Brit. Ent. Haust., IV, 1834, p. 98 (*Pseudotomia, Eudemis*); WOOD, Ind. Ent., 1839, fig. 914; ? WESTWOOD & HUMPHREYS, Brit. Moths, II, 1845, p. 123, t. LXXXIII fig. 1; BARRETT, Ent. Mo. Mag., X, 1873, p. 144; STANTON, ib., XXIV, 1887, p. 8; ? FENN, ib., p. 88; —, ib., XXVIII, 1892, p. 101; ? MEYRICK, Handb. Brit. Lep., 1895, p. 490; (part.) REBEL, Stgr.-Rbl. Cat. Lep. Pal. Faun., II, 1901, p. 113, No 2013; PIERCE & METCALFE, Genit. Brit. Tortr., 1922, p. 90, t. XXXI; ? CONSTANTINI, Neue Beitr. syst. Ins.-Kunde, II, 1923, p. 106; ? MEYRICK, Rev. Handb. Brit. Lep., 1927, p. 543, 557; ? LHOMME, Cat. Lép. France et Belg., II, 1939, p. 362.

clanculana TENGSTRÖM, Acta Soc. Fauna Flora Fenn., X, 1869, (Cat. Lep. Faun. Fenn.), p. 362 (72) (*Grapholitha*); WOCKE, Stgr.-Wck. Cat. Lep. Eur. Faun., 1871, p. 257, No 1146; REBEL, Stgr.-Rbl. Cat. Lep. Pal. Faun., II, 1901, p. 121, No 2179; BENANDER, Zschr. wiss. Insbiol., XXVI, 1931, p. 53; NORDMAN, Notulae Ent., XXI, 1941, p. 125; BENANDER, Opusc. Ent. Lund., XI, 1946, p. 30.

ravulana (non HS.) KNAGGS, Ent. Mo. Mag., IV, 1867, p. 61; —, Ent. Ann., 1868, p. 110, t. I fig. 2; BARRETT, Ent. Mo. Mag., VIII, 1872, p. 272; —, ib., X, 1873, p. 38; ? WEBB, ib., XII, 1875, p. 68; BARRETT, ib., XXV, 1889, p. 259; FENN, ib., XXVIII, 1892, p. 102; ATMORE, ib., XXIX, 1893, p. 45; PRIDGEE, ib., XXXI, 1895, p. 25.

phacana (non Wck.) BENANDER, Ent. Tidskr., XLIX, 1928, p. 140, fig. 3 (*Laspeyresia*).

ravulana (HS)

ravulana HERRICH-SCHÄFFER, Syst. Bearb. Schm. Eur., IV [Tortr., 1847, t. XX fig. 143; non bin.], 1851, p. 241 (*Paedisca*); LEDERER, Wien. Ent. Monatschr., III, 1859, p. 333; ? TENGSTRÖM, Not. Sällsk. Fauna Fenn. Förhandl., 1859, p. 163; WOCKE, Stgr.-Wck. Cat. Lep. Eur., 1861, p. 101, No 914; —, Stett. Ent. Ztg., XXIII, 1862, p. 60; HEINEMANN, Schm. Dtschl. u. Schweiz, 2. Abth., I (1), 1863, p. 148; ? TENGSTRÖM, Acta Soc. Fauna Flora Fenn., X, 1869, (Cat. Lep. Faun. Fenn.), p. 333 (43); WOCKE, Stgr.-Wck. Cat. Lep. Eur. Faun., 1871, p. 253, No 1060; ? WALLENGREN, Ent. Tidskr., XI, 1890, p. 154.

obscurana (part.) REBEL, Stgr.-Rbl. Cat. Lep. Pal. Faun., II, 1901, p. 113, No 2013 (*Sphaerocaea*).

agnotana REBEL, Verh.z.-b. Ges. Wien, LXIV, p. (58) (*Pamene*).

tomiana (Z.)

tomiana [GAAFF & SNELLEN, Tijdschr. v. Ent., XI, 1868, p. 59; nom. nud.] ZELLER, ib., p. 85 (*Grapholitha*); SNELLEN, Vlind. Nederl., Micr., 1882, p. 379.

obscurana (part.) REBEL, Stgr.-Rbl. Cat. Lep. Pal. Faun., II, 1901, p. 113, No 2013 (*Sphaerocaea*); ? HAUDER, Zschr. Österr. Ent.-Ver., IV, 1919, p. 82.

Literatur

BARRETT, C. G., 1873—74. Notes on British Tortrices (Cont.). Ent. Mo. Mag., X, pp. 34—38, 243—247.

BENANDER, P., 1931. Zur Biologie der Kleinschmetterlinge. IV. Zschr. wiss. Insbiol., XXVI, pp. 48—54.

HEINRICH, C., 1923. Revision of the North American moths of the subfamily Eucosminae of the family Olethreutidae. Bull. US. Nat. Mus., 123, IV + 298 pp., 57 tt.

——— 1926. Revision of the North American moths of the subfamilies Laspeyresinae and Olethreutinae. Ibid., 132, 216 pp., 76 tt.

- HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W., 1847, 1851. Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa. IV. Regensburg, 1847, Tortr. t. XX; 1851, p. 241.
- KENNEL, J. v., 1916. Die palaearktischen Tortriciden. Zoologica, 21 (54—IV), pp. 397—546, tt. XVII—XX.
- MEYRICK, E., 1895. A Handbook of British Lepidoptera. London, VI + 843 pp.
- 1927. A Revised Handbook of British Lepidoptera. London, 914 pp.
- OBRAZTSOV, N., 1946. Versuch einer systematischen Übersicht der europäischen Eucosmini-Gattungen. Zschr. Wien. Ent. Ges., XXX, (1945), pp. 20—46.
- PIERCE, F. N. & METCALFE, J. W., 1922, The Genitalia of the group Tortricidae of Lepidoptera of the British Islands. Oundle, Northants, XVII + 101 pp., 34 tt.
- RAGONOT, E. L., 1894. Notes synonymiques sur les Microlépidoptères et descriptions d'espèces peu connues ou inédites. Ann. Soc. Ent. France, LXIII, pp. 161—226, t. 1.
- REBEL, H., 1901. Famil. Pyralidae-Micropterygidae. In: STAUDINGER, O. & REBEL, H. Catalog der Lepidopteren des palaearktischen Faunengebietes. II. Berlin, 368 pp.
- 1914. *Pamene agnotana* nov. spec. Verh.z.-b. Ges. Wien, LXIV, pp. (58)—(61).
- STEPHENS, G. F., 1834. Illustrations of British Entomology etc. Haustellata. IV. London, 1834—35, 436 pp., tt. 33—41.
- ZELLER, P. C., 1868. *Grapholitha Tomiana* n.sp., Tijdschr. v. Ent., XI, pp. 85—86.
-

Faunistische aantekeningen betreffende Nederlandse Lepidoptera

door

Ir G. A. GRAAF BENTINCK

Het is thans ruim 12 jaren geleden, dat de „staat” onzer Nederlandse Lepidoptera (Tijdschr. v. Ent. Dl. 81, 1938, p. 55—60) bijgewerkt werd. Daar er in die tijd zeer vele soorten bij gekomen zijn, acht ik het gewenst, dat dit opnieuw geschiedt.

Het aantal onzer Lepidoptera-soorten bedroeg volgens voor-
noemde lijst: Macrolepidoptera 847 en Microlepidoptera 1048.
Totaal 1895 soorten.

Wat de Macrolepidoptera betreft, volg ik hier de systematische volgorde overeenkomstig de Catalogus van LEMPKE, hoewel ik, om consequent te blijven met mijn vorige stuk in Dl. 81, steeds het nummer van STAUDINGER's Cat. 1901 met de daarin vermelde oude benaming, indien deze veranderd is, achter de nieuwe naam tussen haakjes er aan toevoeg.

Wat de Microlepidoptera betreft, volg ik geheel STAUDINGER's Cat. 1901, aangezien er, althans bij ons, nog steeds geen harmonie heerst over het gebruik van een bepaalde nieuwe systematische volgorde. Wel voeg ik achter de oude namen de nieuwe tussen haakjes er bij, nl. alleen dan als de betreffende citaten dit aangeven. Aangezien de geslachten *Coleophora* en *Nepticula* in groot aantal voorkomen, meld ik niet de nieuwe namen voor al deze gevallen, doch deel ik thans reeds mede, dat *Coleophora* meestal als *Eupista* en *Nepticula* als *Stigmella* of als *Dechtiria* geciteerd worden.

Gebruikte afkortingen: Dl. 81 enz. is: Deel 81 van Tijdschr. v. Ent.,
E.B. is: Ent. Berichten, en
Cat. L. is: Catalogus Ned. Macrolepidoptera LEMPKE.

Hier volgen de nieuwe soorten, die in deze jaren er bij gekomen zijn.

Macrolepidoptera

Parnassius apollo L. (14). E.B. 288. p. 348.

Apatura ilia Schiff. (132) Dl. 82 p. XLIII.

Syrichthus (*Hesperia*) *armoricanus* Obthr. (701d). E.B. 255. p. 160 ;
E.B. 264/266 p. 275.

Syrichthus (*Hesperia*) *cirsii* Rambur (703d) (nec *fritillum* Schiff.).
E.B. 255. p. 159 ; E.B. 264/266. p. 274.

- Laelia coenosa* Hb. (922). Nat. Hist. Maandbl. Limb. 1949. No. 10. p. 96; E.B. 293. p. 427.
- Celama (Nola) holsatica* Sauber. (4117') Dl. 81. p. 258. (Cat. L. No. 197).
- Pelosia obtusa* H.S. (4315). E.B. 233. p. 244; Dl. 83. p. XIX; Lamb. 1940. p. 31; Dl. 90. p. II; Dl. 91. p. XIX.
- Cryphia divisa* Esp. (*Bryophila raptricula* Hb. 1578). E.B. 242. p. 372/3; Dl. 85. p. XXXIX; Dl. 90. p. II; Dl. 91. p. XX; Dl. 92. p. VI; Cat. L. No. 289a (toekomstig); Dl. 94. p. XIV.
- Euxoa (Agrotis) aquilina* Schiff. (1375c). Dl. 82. p. 212 (Cat. L. No. 294).
- Gypsitha (Pachnobia) leucographa* Schiff. (1424). E.B. 280. p. 232; Dl. 82. p. 236, noot. (Cat. L. No. 315a.); Dl. 91. p. LXIV.
- Heliothis peltigera* Schiff. (2325). Dl. 82. p. XLII; E.B. 274. p. 132; E.B. 281. p. 237; E.B. 286. p. 322; Dl. 84. p. 335. (Cat. L. No. 456).
- Heliothis maritima* De Gras. (2321a). E.B. 222. p. 60—61; Dl. 84. p. 336 (Cat. L. No. 457.); E.B. 260. p. 213.
- Arenostola (Nonagria) brevilinea* Fenn. (1899). Dl. 85. p. 76 (Cat. L. No. 475).
- Sedina (Simyra) buettneri* Hering (1117). Nat. Hist. Maandbl. Limb. 1949 No. 11, p. 111; E.B. 297. p. 33/36, waarin een betere systematische plaatsing is aangegeven dan door STAUDINGER. Cat. L. No. 475a (toekomstig).
- Hoplodrina (Caradrina) ambigua* Schiff. (2019). E.B. 281. p. 239; Dl. 91. p. XXX (beide verkeerde determinaties: *superstes* Tr.); correctie: E.B. 294. p. 456; E.B. 296. p. 19.
- Apamea (Luperina) zollikoferi* Frr. (1625). E.B. 297. p. 33; E.B. 304. p. 149; Cat. L. No. 518a (toekomstig).
- Tarache (Acontia) lucida* Hufn. (2378). E.B. 286. p. 325; Dl. 90. p. 196 (Cat. L. No. 543a).
- Sarothrips degenerana* Hb. (4126d). Dl. 90. p. 95—99 (Cat. L. No. 545).
- Aplasta ononaria* Fuessl. (2859). E.B. 230. p. 182; Dl. 83. p. XIX; Dl. 90. p. 150 (Cat. L. No. 597).
- Sterrha serpentata* Hufn. (*Acidalia similata* Thnbg. 2933). Dl. 90. p. 157 (Cat. L. No. 609).
- Sterrha inquinata* Scop. (*Acidalia herbariata* F. 3020). Dl. 20. p. LXXXIX; Dl. 21. p. XXVI; Dl. 82. p. XLIII; Dl. 90. p. 162 (Cat. L. No. 615).
- Scopula ternata* Schrk. (*Acidalia fumata* Stph. 3072). E.B. 284. p. 296; Dl. 90. p. 177 (Cat. L. No. 635).
- Cosymbia (Ephyra) pupillaria* Hb. (3112). Dl. 90. p. 183 (Cat. L. No. 642).
- Cosymbia (Ephyra) ruficilaria* HS. (3116). E.B. 225. p. 110; Dl. 90. p. 184 (Cat. L. No. 643).
- Ortholitha mucronata* Scop. (3151a) (*umbifera* Prout; deze naam vervalt). E.B. 239. p. 322; E.B. 243. p. 6—7; Dl. 92. p. 118 (Cat. L. No. 654).

Oporinia (Larentia) christyi Prout. (3381a). Dl. 92. p. 142 (Cat. L. No. 674); E.B. 305. p. 176.

Euphyia (Phibalapteryx) polygrammata Bkh. (3666). Dl. 92. p. 197 (Cat. L. No. 721); E.B. 306. p. 192; Dl. 94. p. XV.

Perizoma blandiata Schiff. (*Larentia adaequata* Bkh. (3464). Dl. 83. p. XIX; Dl. 89. p. XXVII; Dl. 90. p. IX; Dl. 92. p. 208 (Cat. L. No. 734).

Eupithecia (Tephroclystia) expallidata Dbld. (3558). E.B. 288. p. 359; Cat. L. No. 768 (toekomstig).

Eupithecia (Tephroclystia) denotata Hb. (3563). Dl. 83. p. XXXVIII (Cat. L. No. 771). (toekomstig).

Van de Microlepidoptera moeten de volgende zes soorten (Psychiden) naar de Macrolepidoptera overgeboekt worden¹⁾:

Talaeporia tubulosa Retz. (4423).

Bankesia staintoni Wlsgbm. (4426).

Luffia ferchaultella Stph. (4436).

Solenobia triquetrella F.R. (4439).

„ *cembrella* Tngstr. (*pineti* Z. 4441).

„ *inconspicuella* Stt. (4446).

In Dl. 81 (Cat. L. III) p. 296 (noot 2) en p. 298 vermeldt LEMPKE de opvatting van HERING, dat *S. triquetrella* waarschijnlijk identiek zou zijn met *S. lichenella* L. Dit is een onjuiste opvatting van HERING, want zowel de zakjes als de ♀ imagines van beide verschillen zeer. Het zakje van *lichenella* is net als dat van *cembrella*, bestaande uit groen korstmos, terwijl dat van *triquetrella* bruin is, bedekt met zandkorrels en af en toe met insecten-fragmenten, en de ♀ ♀ zijn veel groter dan die van *lichenella* (parthenogenetische vorm van *cembrella*).

*

Lithosia pallifrons Z. (4307) moet als soort vervallen, daar deze slechts een var. van *L. pygmaeola* Dbld. blijkt te zijn. Dl. 81. p. LXXXVIII en p. 263 (Cat. L. No. 205).

Eulype (Larentia) subhastata Nolck. (3447a) moet eveneens als soort vervallen, daar het enige ex. een var. is van *hastata* L. Dl. 92. p. 202. (Cat. L. No. 726).

*

Wat het aantal onzer inlandse Macro's betreft het volgende :
de vorige telling van 12 jaar geleden (voorin vermeld) was 847 soorten
Eerst komen 30 nieuwe (hier vermeld) erbij . . 30 „
daarna 6 Psychiden van de Micro's overgebracht 6 „

883 „

Lithosia pallifrons Z. en *Eulype subhastata*

Nolck. vervallen 2 „

Inlandse Macrolepidoptera 881 „

¹⁾ Indien de lezers liever een andere systematiek volgen, dan verwijs ik naar de opvatting van A. LEWIN : E.B. 303. p. 144.

Microlepidoptera.

Vierde vervolg op de naamlijst van Nederlandse Microlepidoptera.
(Het derde is gepubliceerd in Dl. 81. p. 58—60).

Staudinger

No.

- 2 *Corcyra cephalonica* Stt. Dl. 71. p. LXXXV; Dl. 80. p. XXXII; E.B. 306. p. 180; E.B. 307. p. 195.
- 429 *Hyphantidium terebrella* Zk. Dl. 85. p. XXIV; E.B. 271/72. p. 84.
- 1325 *Platyptilia rhododactyla* F. Dl. 94. p. XV; E.B. 305. p. 165.
- 1446a *Acalla (Peronea) scabrana* HS. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 216.
- 1454 *Acalla permutana* Dup. E.B. 292. p. 414; Dl. 92. p. VI.
- 1472 *Acalla shepherdana* Sph. Dl. 91. p. XX; E.B. 292. p. 414; Dl. 94. p. XV.
- 1481 *Acalla lorquiniana* Dup. Dl. 94. p. XV; E.B. 305. p. 165. E.B. 305. p. 165; Dl. 94. p. XV.
- 1503 *Capua reticulana* Hb. Dl. 84. p. XXV; E.B. 292. p. 414; Dl. 92. p. V.
- 1621a *Cnephasia communana* HS. Lamb. 1935. p. 114; E.B. 292. p. 414; Dl. 92. p. VI.
- 1655 *Lozopera dilucidana* Sph. §.
- 1677 *Conchylis mussehlana* Tr. Dl. 87. p. XII; E.B. 271/2. p. 85.
- 1684 *Conchylis affinitana* Dgl. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 216.
- 1771 *Conchylis (Phalonia) implicitana* Wck. Dl. 91. p. XX; E.B. 292. p. 414; E.B. 307. p. 195.
- 1846a *Evetria purdeyi* Durr. E.B. 307. p. 195.
- 1851a *Evetria pinicolana* Dbld. E.B. 292. p. 414; Dl. 92. p. VI.
- 1947 *Polychrosis euphorbiana* Frey. Dl. 86. p. XXV.
- 2011 *Gypsonoma neglectana* Dup. Dl. 81. p. LXXXVIII.
- 2250a *Pammene agnotana* Rbl. E.B. 307. p. 194.
- 2265 *Ancylis paludana* Barrett. Dl. 85. p. XXIV; E.B. 271/2. p. 85; E.B. 292. p. 415.
- 2270 *Ancylis comptana* Froel. E.B. 292. p. 415; Dl. 92. p. VI; E.B. 305. p. 165; Dl. 94. p. XV.
- 2307 *Lipoptycha saturnana* Gn. Dl. 86. p. XV; E.B. 271/2. p. 85.
- 2326b *Glyphipteryx struvei* Amsel. Dl. 86. p. XXV.
- 2415 *Argyresthia fundella* F.R. Dl. 82. p. XLIII; E.B. 231. p. 201.
- 2509 *Platyedra vilella* Z. E.B. 305. p. 165.
- 2525 *Bryotropha mundella* Dgl. (*Mniophaga mundella* Dgl.) Dl. 85. p. XXXIX.
- 2533 *Bryotropha domestica* Hw. §.
- 2568 *Gelechia scotinella* HS. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.
- 2583 *Gelechia lentiginosella* Z. Dl. 85. p. XXIV; Dl. 86. p. XVI; E.B. 271/2. p. 85.
- 2593 *Gelechia (Platyedra) malvella* Hb. Dl. 86. p. XXV.

§) Alle soorten van dit teken voorzien, zijn tot op heden nog niet vermeld. De vermelding hiervan zal nog geschieden op de 83ste Wintervergadering in Dl. 95 en in de E.B. met nadere aanduiding van data en vindplaatsen.

- 2636 *Gelechia (Lita) solanella* B. (*Phthorimaea operculella* Z.)
Dl. 85. p. XXXVIII.
- 2776b *Tachyptilia (Anacamptis) betulinella* Vári. Dl. 84. p. 351/355; Dl. 85. p. XXXIX.
- 2787 *Xystophora pulveratella* HS. §.
- 2799 *Xystophora lutulentella* Z. Dl. 83. p. XIX; Dl. 90. p. III; E.B. 271/2. p. 86; E.B. 292. p. 415 (dit ex. blijkt *Xyst. suffusella* Dgl. te zijn); E.B. 305. p. 165.
- 2806 *Xystophora morosa* Mühlig. Dl. 83. p. XIX; E.B. 271/2. p. 86.
- 2824 *Xystophora micella* Schiff. Dl. 94. p. XV; E.B. 305. p. 166.
- 2836 *Anacamptis vinella* Banks. §.
- 2845 *Anacamptis sarothamnella* Z. Dl. 83. p. XIX; E.B. 271/2. p. 86.
- 2852 *Epethectis pruinosa* Z. §.
- 2861 *Aristotelia brizella* Tr. §.
- 2923 *Rhinosia sordidella* Hb. Dl. 90. p. II; Dl. 91. p. XIX.
- 2999 *Anarsia lineatella* Z. Dl. 91. p. XCIII; Dl. 92. p. VI; E.B. 306. p. 180; E.B. 307. p. 194.
- 3018 *Atremaea lonchoptera* Staud. Dl. 83. p. XIX; Lamb. 1940. p. 32; E.B. 271/2. p. 86; Dl. 90. p. III; Dl. 91. p. XIX; E.B. 292. p. 416.
- 3573a *Blastodacna atra* Hw. var. *putripennella* Z. Dl. 81. p. LXXXVI; Dl. 82. p. 64; E.B. 224. p. 94 (determinatie); E.B. 231. p. 202.
- 3599 *Psacaphora terminella* Westw. E.B. 292. p. 416; Dl. 92. p. VI.
- 3616a *Pancalia latreillella* Curt. Dl. 86. p. XXV.
- 3619 *Antispila pfeifferella* Hb. E.B. 305. p. 166.
- 3620 *Antispila treitschkiella* F.R. E.B. 292. p. 416; Dl. 92. p. VI. Achteraf blijkt de soort niet *treitschkiella* te zijn. Prof. HERING onderzoekt momenteel dit geval en meent, dat het *A. petryi* Martin (3621) zal zijn, doch hierin zal slechts beslist kunnen worden als er meer materiaal van beide soorten beschikbaar is.
- 3635 *Coleophora badiipennella* Dup. E.B. 171. p. 40; Dl. 82. p. LVII.
- 3636 *Coleophora trigeminella* Fuchs. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.
- 3643 *Coleophora flavipennella* HS. Dl. 86. p. 15; E.B. 271/2. p. 87. Hier werd abusievelijk vermeld, dat de voorheen algemeen bekende *C. lutipennella* Z. (3640) thans *flavipennella* moet heten, terwijl *lutipennella* de nieuw ontdekte soort zou zijn. PIERCE heeft dit echter gecorrigeerd in "The Entomologist" 1940. p. 171, en zodoende blijft *lutipennella* onze gewone soort, terwijl *flavipennella* de nieuwe soort wordt.
- 3645 *Coleophora olivacella* Stt. Dl. 94. p. XV; E.B. 305. p. 166.
- 3649 *Coleophora siccifolia* Stt. E.B. 171. p. 40; Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.

- 3658 *Coleophora glitzella* Hofm. E.B. 306. p. 184.
 3663a *Coleophora prunifoliae* Doets. Dl. 87. p. XXV ; E.B. 271/2. p. 87.
 3666 *Coleophora potentillae* Elisha. Dl. 87. p. XXV ; E.B. 271/2. p. 87.
 3667 *Coleophora ahenella* Hein. Dl. 85. p. LIX ; Dl. 87. p. XXV ; E.B. 271/2. p. 87 ; E.B. 307. p. 197.
 3676 *Coleophora frischella* L. Dl. 86. p. XXV ; Dl. 91. p. XX ; E.B. 292. p. 417.
 3688 *Coleophora ochrea* Hw. §.
 3697 *Coleophora salicorniae* Hein. Dl. 86. p. XXV.
 3711 *Coleophora niveicostella* Z. E.B. 260. p. 215.
 3722 *Coleophora serenella* Z. Dl. 82. p. XLIV ; E.B. 231. p. 202 ; E.B. 271/2. p. 87.
 3825a *Coleophora peribenanderi* Toll. Dl. 86. p. XXV vermeldt de naam *benanderi* Toll. Nadere uitlegging hiervan volgt verder op onder : „Enige opmerkingen betreffende benamingen wegens prioriteitsrechten”.
 3829a *Coleophora inulifoliae* Benander. Dl. 86. p. XV ; E.B. 271/2. p. 88.
 3843 *Coleophora galactaula* Meyr. (*alticolella* Z.) Dl. 86. p. XXV¹⁾.
 3844 *Coleophora glaucicolella* Wood. Dl. 85. p. LIX ; Dl. 86. p. XXVI ; E.B. 271/2. p. 88.¹⁾
 3845a *Coleophora tamesis* Waters. Dl. 86. p. XV en XXV.¹⁾
 3848 *Coleophora adjunctella* Hodgk. Dl. 86. p. XXV.¹⁾
 3849 *Coleophora agrammella* Wood. Dl. 86. p. XXV ; E.B. 271/2. p. 88.¹⁾
 3895 *Coleophora artemisiae* Mühl. Dl. 86. p. XV en XXV.
 3904a *Coleophora flavaginella* Z. Dl. 85. p. LIX ; Dl. 86. p. XVI ; en E.B. 271/2. p. 88, waar overal de naam *annulatella* Tngstr. vermeld wordt. Hoe dit te verklaren is, doordat *flavaginella* Z. (3908) toch een andere bekende soort is, volgt verder op onder : „Enige opmerkingen betreffende benamingen wegens prioriteitsrechten.”
 3904b *Coleophora suaedivora* Durr. Dl. 86. p. XXV.
 3905 *Coleophora versurella* Z. Vermeld als *C. pallorella* Benander in Dl. 86. p. XV ; E.B. 271/2. p. 88. Zie verder bij : „Enige opmerkingen betreffende benamingen wegens prioriteitsrechten.”
 3909' *Coleophora atriplicis* Durr. Lamb. 1940. p. 32 ; Dl. 83. p. XIX.
 3933 *Elachista holdenella* Stt. §.
 3942 *Elachista alpinella* Stt. (*monticola* Wck.) E.B. 307. p. 193.
 3966a *Elachista pulchella* Stt. §.
 4034' *Mendesia farinella* Thnbg. Vermeld als *Cynodia farinella* in Dl. 85. p. XXXVIII. zie : „Enige Opmerkingen betreffende benamingen wegens prioriteitsrechten”.

¹⁾ Voor determinatie van de *Coleophora caespititiella*-groep waartoe deze 5 soorten behoren, zie : Dl. 86. p. XXV.

- 4056a *Gracilaria betulicola* Hering. Dl. 90. p. XLIII; E.B. 292. p. 417. (Eigenlijk is *Gr. betulicola* de algemene soort, terwijl de algemeen bekende *elongella* L. de zeldzame soort is van *Alnus glutinosa*).
- 4096 *Ornix carpinella* Frey. Dl. 86. p. XV; E.B. 271/2. p. 88.
- 4112' *Lithocolletis joannisi* Le Marchand. Vermeld als *L. platanoidella* de Joannis in Dl. 81. p. LXXXV—LXXXVI en LXXXVIII; Dl. 82. p. LVIII. De naam *platanoidella* was reeds gebruikt door BRAUN; daarom heeft LE MARCHAND in „Amateur de Papillons”, VII, 1936, p. 118 de naam veranderd in *joannisi*.
- 4120 *Lithocolletis strigulatella* Z. Dl. 82, p. XLIII; E.B. 231. p. 203.
- 4129 *Lithocolletis spinolella* Dup. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.
- 4235 *Cemiosoma (Leucoptera) lotella* Stt. Dl. 89. p. XLVII; E.B. 271/2. p. 89; E.B. 306. p. 184.
- 4280 *Opostega auritella* Hb. Dl. 91. p. XX; E.B. 292. p. 417; E.B. 305. p. 167.
- 4296 *Nepticula samiatella* HS. Dl. 90. p. II; E.B. 306. p. 180.
- 4297 *Nepticula basiguttella* Hein. Dl. 86. p. XXV; E.B. 271/2. p. 89.
- 4303 *Nepticula fletcheri* Tutt. Dl. 86. p. XXV.
- 4306 *Nepticula tiliae* Frey. Dl. 84. p. XLIX; E.B. 271/2. p. 89.
- 4311 *Nepticula pyri* Glitz. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 214.
- 4318 *Nepticula regiella* HS. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 214; E.B. 307. p. 196.
- 4323 *Nepticula fragariella* Heyd. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 214.
- 4324 *Nepticula gei* Wck. Dl. 86. p. XV; Dl. 87. p. XII; E.B. 271/2. p. 89.
- 4325 *Nepticula nitens* Fologne. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 214.
- 4338 *Nepticula ulmariae* Wck. Dl. 89. p. XLVII; E.B. 271/2. p. 90.
- 4341a *Nepticula ulmifoliae* Hering. Dl. 86. p. XXV; E.B. 271/2. p. 90.
- 4341b *Nepticula ulmicola* Hering. Dl. 86. p. XXV.
- 4352 *Nepticula centifoliella* Z. E.B. 306. p. 181.
- 4357 *Nepticula occultella* Hein. Dl. 86. p. XVI; Dl. 89. p. LXVII; E.B. 271/2. p. 90.
- 4363 *Nepticula comari* Wck. Dl. 89. p. XLVII; E.B. 271/2. p. 89.
- 4372 *Nepticula freyella* Heyd. E.B. 292. p. 417; Dl. 92. p. VII; E.B. 306. p. 182.
- 4380 *Nepticula atricollis* Stt. Dl. 86. p. XXV; E.B. 271/2. p. 90; E.B. 305. p. 167; Dl. 94. p. XV.
- 4381 *Nepticula angulifasciella* Stt. Dl. 86. p. XXV; E.B. 307. p. 196.
- 4382 *Nepticula rubivora* Wck. Dl. 84. p. XXV; E.B. 271/2. p. 90.
- 4385 *Nepticula obliquella* Hein. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.
- 4386 *Nepticula myrtillella* Stt. Dl. 87. p. X; E.B. 260. p. 215.
- 4391 *Nepticula lapponica* Wck. Dl. 85. p. XXIV; Dl. 87.

- p. XXV ; E.B. 271/2. p. 90 ; Dl. 90. p. II (onder de naam *lusatica* Schütze). E.B. 307. p. 198.
- 4392 *Nepticula confusella* Wood. Dl. 87. p. X ; E.B. 260. p. 215 ; E.B. 271/2. p. 90.
- 4399 *Nepticula sericopeza* Z. Dl. 84. p. XXV en XLVIII ; E.B. 271/2. p. 90.
- 4402 *Nepticula turbidella* Z. E.B. 306. p. 182.
- 4408a *Nepticula albifasciella* Hein. Dl. 85. p. LIX. Door SNELLEN als goede soort beschouwd, doch in Staud. Cat. 1901 als var. van *N. subbimaculella* Hw., vandaar tijdelijk van de lijst geschrapt. Later door DOETS als goede soort herkend. E.B. 271/2. p. 90.
- 4409 *Nepticula argyropeza* Z. Dl. 85. p. XXIV en LIX ; E.B. 271/2. p. 90.
- 4419a *Zimmermannia heringiella* Doets. Dl. 87. p. XXVI ; E.B. 271/2. p. 91 ; Dl. 90. p. III ; Dl. 88. p. 504/6.
- 4559 *Tinea ignicomella* HS. Dl. 85. p. XXIV ; E.B. 271/2. p. 91.
- 4580a *Tinea ditella* Pierce-Diak. Dl. 81. p. LXXXVI.
- 4651 *Incurvaria flavimitrella* Hb. Dl. 85. p. XXIV en XXXVIII.
- 4757 *Eriocrania sangi* Wood. Dl. 89. p. XLVII—XLVIII ; E.B. 271/2. p. 91 en §.

*

Enige veranderingen in de benaming en systematische rangschikking (valt buiten de telling):

- 2004 *Steganoptycha obtusana* Hw. moet worden : 2263a *Ancylis obtusana* Hw. E.B. 307. p. 198.
- 2017a *Bactra scirpicolana* Pierce moet worden : 2018 *B. robustana* Chr. E.B. 307. p. 198.
- 2285 *Dichrorampha alpinana* Tr. moet worden : 2285a *D. politana* Hb. Dl. 87. p. X ; E.B. 260. p. 215.
- 2286 *Dichrorampha quaestionana* Z. moet worden : 2284a *D. flavidorsana* Knag. Dl. 87. p. X ; E.B. 260. p. 215.
- 2227 *Pammene vernana* Knag. moet worden : *P. snellenana* Bentinck. Dl. 88. p. 155.
- 3799 *Coleophora anatipennella* Hb. De beschrijving in SNELLEN heeft betrekking op *Col. albidella* HS., terwijl omgekeerd de beschrijving van *Col. albidella* HS. in SNELLEN op *C. anatipennella* Hb. slaat. E.B. 271/2. p. 86.

*

Enige opmerkingen betreffende de benamingen wegens prioriteitsrechten (volgens VÁRI); (ook deze vallen buiten de telling).

- 2126 *Epiblema semifuscana* Stph. moet heten *E. piceana* Hw. E.B. 307. p. 198.
- 3596 *Chrysoclista bimaculella* Hw. moet heten : *C. lathamella* Fletch. E.B. 307. p. 198.
- 3664 *Coleophora nigricella* Stph. moet heten *C. serratella* L. E.B. 307. p. 198.
- Er zijn 4 Nederlandse *Coleophora*-soorten, die, indien deze zaak niet recht gezet wordt, grote verwarring kun-

- nen veroorzaken. In de tijd van SNELLEN waren er nog maar 2, en wel: *laripennella* Zett. (3904) en *flavaginella* Z. (3908). Daarna zijn er 2 bij gekomen, nl. *annulatella* Tngstr. (3904a) en *benanderi* Toll (3825a). Deze 4 soorten hebben wij nu nog, doch nu, volgens het prioriteitsstelsel de namen zijn vastgesteld en men alles tot in 1700 heeft nagegaan, zijn de namen van deze vier zoals BENANDER dit beschrijft (Ann. Ent. Fennici 1944. p. 119; Notulae Ent. 1941. p. 100), en wel als volgt:
- 3904 *Coleophora laripennella* Zett. (syn. *annulatella* Tngstr.) Toen men de type van *annulatella* onderzocht, bemerkte men, dat zij gelijk was aan *laripennella*. PIERCE had echter wel een dier met andere genitaliën dan *laripennella* en hij had het maar *annulatella* genoemd, doch kwam nu tot de ontdekking, dat dit dier *flavaginella* Z. moest heten. E.B. 307. p. 198.
- 3908 *Coleophora sternipennella* Zett. (syn. *punctipennella* Tngstr.) Dit is een naam die bij ons nooit gebruikt werd, maar deze *sternipennella* wordt door SNELLEN *flavaginella* genoemd, hetgeen foutief is. E.B. 307. p. 198.
- 3904a *Coleophora flavaginella* Z. (syn. *benanderi* Kan.). Dit is een naam, die door ons ook nooit werd gebruikt, maar door KANERVA in Ann. Ent. Fennici VII. H. 2. p. 117—127 aan de soort werd gegeven, die door PIERCE in zijn Tineiden werd aangegeven als *annulatella* en die hij in zijn Pyralidae p. 67 ook *flavaginella* Z. noemt. E.B. 307. p. 198.
- 2825a *Coleophora peribenanderi* Toll. (syn. *benanderi* Toll.). Deze *benanderi* is door TOLL beschreven in Wiener Ent. Zeitschr. van 1942 en in de jaargang 1943 hiervan heeft hij deze naam veranderd in *peribenanderi*, omdat hij had gehoord, dat KANERVA juist vóór hem (in 1941) een *Coleophora benanderi* had benoemd, en om nu verwarring te voorkomen, heeft hij de naam veranderd in *peribenanderi*. Deze soort staat trouwens ver van de andere 3, doch dicht bij *troglydytella* Dup. De zaak komt dus hier op neer: we moeten dus melden: 1e. naamsverandering van *flavaginella* Z. zoals zij in SNELLEN staat; zij moet heten *sternipennella* Zett. (3908). 2e. Twee nieuwe soorten: a. *flavaginella* Z. (foutief vermeld als *annulatella* Tngstr. in Dl. 85. p. LIX en Dl. 86. p. XVI) (3904a); b. *peribenanderi* Toll. (foutief vermeld als *benanderi* Toll in Dl. 86. p. XXV) (3825a).
- 3905 *Coleophora versurella* Z. Toen BENANDER in zijn „Die Coleophoriden Schwedens” Col. *pallorella* beschreef, sprak hij reeds het vermoeden uit, dat de soort hoogstwaarschijnlijk identiek zou zijn met *versurella* Z. Later heeft TOLL in Mitt. Deutsch. ent. Ges. XIII. p. 33 aangetoond, dat dit werkelijk het geval is.

- 4034' *Mendesia farinella* Tnberg. JANMOULLE heeft in Lambillionea 1947 Nos. 9—10 aangetoond, dat de naam *Cynodia* van HS. „mort né” is omdat deze auteur twee soorten verward heeft, zodat de genus-naam *Mendesia* van DE JOANNIS geldig blijft.
- 4580 *Tinea misella* Z. moet heten *T. insectella* F. Dl. 81. p. LI en LXXXVI en p. 234—238; Dl. 83. p. 155—158 (volgens DIAKONOFF).

*

De volgende 6 soorten moeten uit de lijst vervallen :

- 1905b *Olethreutes nebulosana* Zett. Dl. 81. p. XLVIII vervalt volgens DOETS als inlandse soort, omdat dit ex. en latere identieke vangsten, donkere variëteiten van *O. lacunana* Dup. blijken te zijn.
- 3662 *Coleophora bicolorella* Stt. is identiek met 3661 *Col. binderella* Koll., waardoor eerstgenoemde moet vervallen. Doch men moet hier zeer voorzichtig zijn. Voor de juiste beschrijving van *binderella* Koll. leze men die van *bicolorella* Stt. in SNELLEN, terwijl die van *binderella* in SNELLEN een lichtere vorm van *fuscedinella* Z. is. E.B. 307. p. 198.
- 4139a *Lithocolletis padella* Glitz. Dl. 90. p. XLIII; E.B. 271/2. p. 89 moet achteraf niet opgenomen worden. DOETS onderzocht nogmaals nauwkeurig de genitaliën en kwam tot de ontdekking, dat *padella* synoniem is met *sorbi* Frey. Het resultaat van PETERSEN bleek dus fout te zijn.
- 4101a *Ornix sauberiella* Sorhagen. Dl. 87. p. XII moet als inlandse soort vervallen, daar genitaliënonderzoek heeft bewezen, dat alle exx. met *O. scoticella* Stt. identiek zijn.
- 4363a *Nepticula lusatica* Schütze. Dl. 90. p. II; E.B. 307. p. 198, vervalt, daar de soort synoniem is met *N. lapponica* Wck. (4391).
- 4781 *Micropteryx isobasella* Stgr. vervalt ook als inlandse soort. Exx. hiervan in Nederland gevangen, blijken achteraf ♀ ♀ van *M. aruncella* Sc. te zijn. *M. isobasella* is trouwens een Z.-Europese soort en zal hier wel nooit gevonden worden.

*

Verder vervallen de volgende soorten :

6 Psychiden (reeds onder de Macro's behandeld) worden overgeboekt naar de Macro's.

Wat het aantal inlandse Micro's betreft, het volgende :
de vorige telling van 12 jaar geleden (voorin vermeld)
was 1048 soorten

Eerst komen 116 nieuwe soorten (hier
vermeld) erbij 116 „

1164 „

Verder vervallen voor de telling : eerst 3 van de 6
laatst genoemde soorten (omdat *Nepticula lusatica*,

Lithocolletis padella en *Ornix sauberiella*, hoewel vermeld, toch nog niet meegeteld waren) en daarna nog 6 Psychiden.

Het aantal 1164
moet dus verminderd worden met . . . 9

blijft dus 1155 inlandse Micro's.

Het aantal onzer Lepidoptera is dus :

Macrolepidoptera 881 soorten
Microlepidoptera 1155 „

Totaal 2036 „

Volledigheidshalve wil ik nog even enige vermelde soorten noemen, die ik niet in de telling kan opnemen. Dit lijstje sluit aan op het „Vervolg op de lijst der apocriefe Nederlandse Macrolepidoptera” : E.B. 214. p. 306/8.

Melitaea didyma Esp. E.B. 298. p. 374.

Erebia aethiops Esp. Dl. 83, p. XXI.

Smerinthus (Marumba) quercus Schiff. Dl. 80. p. 248 (Cat. L. No. 98) Dl. 81. p. XLIX.

Colaenis julia delila F. Dl. 91. p. VIII.

Larentia verberata Sc. Dl. 82. p. XLIII ; Dl. 92. p. 189, noot 3 (Cat. L.)

Actias selene L. Dl. 91. p. IX.

Lithosia bipuncta Hb. Dl. 81. p. 266 (Cat. L. No. 211). Dl. 82. p. XLIII.

Ino (Theresia) ampelophaga Bayle-Barelle. Dl. 81. p. 289 (Cat. L. No. 232).

*

Ik sluit dit geheel af met alle gegevens mij bekend tot ultimo Dec. 1950, dit vooral wat betreft de publicaties in het T.v.E. en in de E.B. Een uitzondering vormen echter het verslag der 82ste W.V. 1950 in Dl. 94 en de E.B. 307 met gegevens over 1950, die echter niet voor 1.1.1951 konden verschijnen.

Alvorens te eindigen voel ik mij verplicht mijn grote dankbaarheid te betuigen aan mijn medewerker, den heer C. DOETS, die mij in vele moeilijke gevallen een grote steun is geweest. Ook ben ik zeer veel dank verschuldigd aan de heren BENANDER, LEMPKE en VÁRI voor hun nuttige inlichtingen mij verstrekt.

REGISTER¹⁾

* Preceding a name denotes a name new to science.

** Preceding a name denotes a species or form new to the Netherlands Fauna.

ACARI.

Acari 59, 160.
 Acaridae 59, 64, 73, 88, 146.
 Anoetidae 33, 88.
 Anoetus Duj. 29.
 Belba minutissima Sell.
 [70, 74, 80, 85.
 — verticillipes Nic.
 33, 66, 70, 85.
 Brachychthonius Berl. sp.
 68, 70, 71, 74, 80, 146.
 Camisia segnis C. L. Koch 73, 83.
 Carabodes sp. 66.
 Ceratoppia bipilis Herm. 66.
 Chamobates Hull. 69.
 — schützi Oudms.
 63, 66, 67, 70, 74, 80, 87, 146.
 Cilliba v. Heyd. 69.
 — sp. 64, 67, 70, 71, 80, 90, 91,
 [146.
 Cosmochthonius lanatus Mich.
 [70, 82.
 Diacotricha Oudms. 88.
 Eremaeidae 67, 70, 75, 85.
 Galumna dorsalis C. L. Koch
 [33, 70, 87.
 — sp. 74.
 Gamasidae 59, 90.
 Glycyphagus domesticus de G.
 [88, 89.
 Hoplodermma striculum C. L. Koch
 [70, 72.
 Hypochthonius C. L. Koch 29, 33,
 [62, 66, 67, 70, 74, 80, 81, 146.
 Hypopus Dug. 88.
 Malaconothridae 149.
 Nanhermannia elegantula Berl.
 [68, 70, 71, 81, 146.
 Notaspis coleopratus L. 28.
 Nothrus C. L. Koch 81, 149.
 — silvestris Nic. 26, 27, 29, 30,
 [33, 62, 66, 68, 70, 74, 80,
 [82—84, 145, 146, 160.
 Oppia C. L. Koch 33, 149.
 — neerlandica Oudms. 26, 27, 29,
 [30, 33, 63, 67, 70, 74, 75, 82,
 [85, 86, 146, 148.
 Oribatei 59, 73, 80, 81, 84, 144, 149
 Oribatula Berl. 69.

Oribatula tibialis Nic. 63, 66, 67, 70,
 [74, 80, 86, 146.
 Oribotritia Jacot 149.
 — loricata Rathke 33, 63, 66, 68,
 [70, 71, 74, 80, 88, 146.
 Parasitidae Oudms. 64, 66, 69, 70,
 [90, 144, 146, 149.
 Parasitiformes Reut. 29, 59, 73, 90.
 Pelops auritus Koch 70.
 Pergamasus Berl. 90.
 Phthiracaridae Perty 68, 87, 149.
 Phthiracarus Perty 69.
 — borealis Träg. 33, 63, 67, 68,
 [70, 74, 87, 146.
 Platynothrus Berl. 33, 69, 149.
 — peltifer C. L. Koch 28, 33,
 [62, 63, 66, 67, 70, 73, 83, 85,
 [146.
 Pseudotritia Willm. 69, 149.
 — minima Berl. 63, 66, 68,
 [70—72, 88, 146.
 Rhizoglyphus echinopus Fum. & Rob.
 [89.
 Sarcoptiformes Reut. 59.
 Tectocephus Berl. 69.
 — velatus Mich. 63, 66, 67, 70,
 [71, 74, 86, 146.
 Thyroglyphidae Donn. 89.
 Trachytes Mich. 69, 90.
 — sp. 33, 67, 70, 71, 146.
 Trombidiformes Reut. 29, 33, 59,
 [64, 66, 69, 70, 73, 89, 144, 146,
 [149.
 Urodiaspis tecta Berl. 70.
 Uropodina 59, 90.
 Veigaia Oudms. 90.

ARACHNOIDEA. (excl. Acari)

Agelenidae 120.
 Agroeca brunnea Blackw. 120.
 Anyphaena accentuata Wlk. 120.
 Arachnoidea 94, 119.
 Aranea cucurbitina L. 120.
 Araneina 18, 20, 30, 94, 99, 102—104,
 [120, 144, 148.
 Argiopidae 120.
 Centromerus dilutus Cambr. 120.
 — silvaticus Blk. 120.

¹⁾ De namen der dieren, niet behorende tot de Acari en Arachnoidea, zijn weg-
 gelaten.

Chernetes 94, 119.
 Clubiona brevipēs Blk. 120.
 — holosericea L. 120.
 — sp. 120.
 Clubionidae 120, 121.
 Drassidae 20.
 Gnaphosidae 120.
 Hahnia helveola Sim. 120.
 — ononidum Sim. 120.
 Haplodrassus silvestris Blk. 120.
 Lepthyphantes flavipes Bös. 120.
 — sp. 120.
 Linyphiidae 120, 121, 139.
 Liobunum rotundum Latr. 120.
 Lycosa chelata Müll. 120—122, 126,
 [127, 130, 139].
 Lycosa Latr. sp. 120.
 Lycosidae 36, 39, 120—122, 139,
 [160].
 Macrargus rufus Wid. 120, 130.
 Meta reticulata L. 120.
 Microneta viaria Blk. 120.
 Micryphantidae 120.
 Mitopus morio F. 120.
 Nemastoma lugubre Müll. 20, 120.
 Nemastomatidae 94.
 Obisiidae 94, 99.
 Obisium muscorum Leach 20, 119,
 [147].
 Oligolophus tridens C. L. Koch 119,
 [140].
 Opiliones 18, 94, 119.
 Phalangidae 94, 121.
 Phalangium opilio L. 120.
 Platybunus triangularis Hbst. 120,
 130, 139.
 Pseudoscorpiones 119.
 Robertus lividus Blk. 120.
 Theridiidae 120.
 Trachynella obtusa Blk. 120.
 Trochosa terricola Thor. 120, 122,
 [126, 127, 130, 139, 141].
 Wideria cucullata Koch 120.
 COLEOPTERA.
 Abax Bon. 40, 41, 43, 45.
 — ater Vill. 36, 39, 43, 44, 122,
 [126, 127, 130, 133, 134, 141].
 — parallelus Duft. 18, 39, 43,
 [44, 122, 126, 127, 130, 134,
 [141].
 — sp. 42, 134.
 Acidota crenata Mnnh. 114.
 Acrotichis sp. 20, 102, 103, 104.
 Adalia bipunctata L. 183.
 — oblitterata L. 169, 175.
 Agrilus biguttatus F. XVII.
 — elongatus Hbst. XVII.
 — sinuatus Ol. XVI.
 Agriotes aterrimus L. 139.
 — sp. 115.
 Amara lunicollis Schdte.
 [122, 126, 127, 136].

Anatis ocellata L. 20, 169, 175, 180,
 [182, 183].
 Anobium striatum Ol. XVI.
 Aphidecta oblitterata L.
 [169, 172, 179, 182, 183].
 Atheta fungi Grav. 113, 114.
 — gatatina Baud. 114.
 — gregaria Er. 114.
 — nigritula Grav. 114.
 — palustris Ksw. 114.
 Athous subfuscus Müll. 18, 20, 98,
 100, 103—105, 114, 115, 139, 147.
 Brachyderes incanus L. XXV, 13.
 Byrrhus pilula L. 126, 127.
 Calathus fuscipes Gze. 136.
 — micropterus Dfts.
 18, 135, 136, 141.
 Calosoma inquisitor L. 136, 139.
 Cantharidae 20, 98, 102—105, 113,
 [115, 121, 139, 147].
 Cantharis sp. 115, 128.
 Carabidae 20, 36, 37, 40, 113, 121,
 [127, 131, 139, 149, 160].
 Carabus nemoralis Müll. 132.
 — problematicus Hbst. 122, 126,
 [127, 130, 132, 141].
 — violaceus L. 126—128, 130,
 [131, 141].
 — sp. 37.
 Ceratophyus typhaeus L. 138.
 Ceutorrhynchus sp. 115.
 Chrysochroa fulminans F. XIX.
 Coccinella bipunctata L. 20.
 — ocellata L. 169, 175.
 Coccinellidae 169, 183.
 Coleoptera 30, 34, 95, 112, 113.
 Curculionidae 20, 113, 115.
 Cychrus rostratus F. 135.
 Dolopius marginatus L. 18, 20, 30,
 [114].
 Dorytomus tortrix L. X.
 Ectinus aterrimus L. 18.
 Elateridae 34, 114, 121, 139.
 Epilachna chrysomelina F. 180.
 Geotrupes Latr. 36, 131.
 — silvaticus Pnz.
 [18, 126, 127, 130, 138].
 — spiniger Mrsh. 138.
 — vernalis L. 138.
 Habrocera capillaricornis Grav.
 [114].
 Halyzia ocellata L. 177.
 Harpalus latus L. 136.
 Helops laevioctostriatus Gze. 18, 37,
 [115, 122, 126, 127, 130, 139].
 Hister cadaverinus Hoffm. 138.
 — striola Shlb. 138.
 Histeridae 37.
 Lathrimaeum atrocephalum Gyll.
 [114].
 Leistus rufomarginatus Dfts. 136.
 Loricera pilicornis F. 136.
 Lucanidae 139.

Melanotus rufipes Hbst. 114.
Mycetoporus clavicornis Sph.
 [113, 114.
 — *splendidus* Grav. 114.
Nebria brevicollis F.
 [36, 122, 130, 135.
Necrophorus humator F. 138.
 — sp. 37.
 — *vespillo* L. 138.
 — *vespilloides* Hbst. 138.
Notiophilus biguttatus F. 136.
 — *palustris* Dfts. 136.
 — *rufipes* Curt. 136.
 — sp. 36, 122, 126, 127, 130,
 [135, 141.
Oceceptoma thoracica L. 138.
Olophrum piceum Gyll. 114.
Othius myrmecophilus Ksw.
 [113, 114, 137.
 — *punctulatus* Gze.
 [114, 126, 127, 130, 137.
Oxypoda annularis Mnnh. 113, 114.
Oxytelinae 114.
Philonthus decorus Grav. 126, 137.
Phosphuga atrata L. 18, 36, 122,
 [126, 127, 130, 137, 138, 141.
Platynus obscurus Hbst. 136.
Poecilus coerulescens L. 136.
 — *lepidus* Leske 136.
Procrustes coriaceus L. 132.
Proteinus brachypterus F. 114.
Pseudophonus pubescens Müll.
 [126, 127.
Pterostichus Bon. 40, 41, 43, 45.
 — *niger* Schall. 126, 127, 135.
 — *oblongopunctatus* F. 43—47,
 [122, 126, 127, 130, 134, 141.
 — *strenuus* Pnz. 136.
Ptiliidae 113, 114.
Quedius fuliginosus Grav. 137.
 — *lateralis* Grav. 130, 136, 141.
Scarabaeidae 113, 121, 138.
Serica brunnea L. 18, 138.
Sericus brunneus L. 18.
Silpha carinata Hbst. 122, 126, 127,
 [130, 138.
Silphidae 37, 113, 121, 131, 137, 139.
Sipalia circellaris Grav. 113, 114.
Staphilinidae 20, 30, 34, 36, 37, 40,
 [98, 102—104, 113, 114, 121, 127,
 [136, 144, 147, 149.
Staphilinus L. 41—43.
 — *brunnipes* F. 137.
 — *chalconcephalus* F. 18, 37, 39,
 [42—44, 126, 127, 130, 136,
 [141.
 — *olens* Müll. 137.
 — sp. 18.
 — *stercorarius* Ol. 137.
Stomis pumicatus Pnz. 136.
Strophosomus melanogrammus Först.
 [18, 115.
 — *rufipes* Sph. 115.

Strophosomus sp. 18, 20.
Systemocerus caraboides L. 139.
Tenebrionidae 113, 115, 121, 139.
Trox sabulosus L. 138.
Xantholinus linearis Ol. 114, 137.
Xylodrepa quadripunctata L.
 [18, 36, 130, 139.

COLLEMBOLA.

Achorutidae 91.
Collembola 59, 90, 91, 94, 112, 133,
 [135, 149, 160.
Entomobrya Nic. 112.
Entomobryidae 20.
Entomobryomorpha Börn.
 [90, 97, 100, 103, 104.
Folsomia quadrioculata Tullb. 70.
Hypogastrura Bourl. 33, 69, 73.
 — *armata* Nic. 64, 66, 70, 71, 73,
 [91, 92, 144, 146.
 — *manubrialis* Tullb. 59, 92.
 — *purpurascens* Lubb. 92.
Hypogastruridae 91.
Isotoma minor Schöff.
 [67, 69—71, 80, 90, 92.
 — sp. 64, 146.
Lepidocyrtus lanuginosus Gmel. 112.
Onychiuridae 91.
Onychiurus armatus Tullb. 64, 67,
 [70, 72, 80, 91, 92, 144, 146.
Poduromorpha Börn. 29, 59, 64, 70,
 [73, 91, 144, 146, 149.
Symphyleona Börn. 113.
Tomocerus flavescens Tullb. 112.
 — *longicornis* Müll. 112.

CORRODENTIA.

Corrodentia 94, 95.

DERMAPTERA.

Dermaptera 94, 95.

DIPLURA.

Campodea staphylinus Westw.
 [30, 97, 100, 112.
Diplura 94, 111—113.

DIPTERA.

Agromyza reptans Fall. XIX.
 — *rufipes* Mg. XIX.
Agromyzidae XVIII.
Anthomyidae 20, 96, 99, 103—105,
 [118, 144, 148.
Asilidae 118.
Azelia triquetra Wied. XII.

- ***Azelia zetterstedti* Rond. XII.
Bibio hortulanus v. *marci* L. 116.
Bibionidae 116.
Cecidomyiidae 118.
Ceratopogonidae 118.
Chamaepsila Hend. XIX.
Chironomidae 117.
 ***Chrysopilus nubecula* Fall. XI.
Diptera 20, 95, 112, 113, 116, 149.
Dolichopodidae 20, 118.
Empididae 118.
Ensina sonchi L. XII, XIII.
Fannia R.D. 99, 118, 147.
Frontina laeta Mg. XII.
Halidayella aenea Fall. XI.
Homoneura notata Fall. XI.
Itonididae 118.
Lauxania aenea Fall. XI.
Limnobiidae 118.
Leptidae 118.
Limnobiidae 118.
Linnaemyia compta Fall. XII.
Lycia rorida Fall. X, XI.
 — *subfasciata* Zett. XI.
Lycoria militaris Now. 117.
 — *sociata* Winn. 34, 117.
 — *thomae* L. 117.
Lycoriidae 117.
Myiocera carinifrons XII.
 — *ferina* Fall. XII.
Minettia plumicornis Fall. XI.
Mycetophilidae 20, 117.
Nematocera 118.
Noeeta pupillata Fall. XIII.
Paroxyna absinthii F. XIII.
 — *plantaginis* Hal. XII, XIII.
Phaenocladus Kieff. sp.
 [100, 102, 105, 117, 148.
Phania vittata Mg. XII.
Pollenia rudis F. XII.
 ** — *vagabunda* Mg. XII.
Psila nigricornis Mg. XIX.
 — *rosae* F. XVIII.
Psilidae XVIII.
Rhagio lineola F. 20, 98, 99,
 [102—105, 118, 148, 149.
Rhagionidae 118.
Sapromyza obsoleta Fall. XI.
 — *subfasciata* Zett. XI.
Scatopsidae 118.
Sciaridae 96, 117.
Semisciara agminis Kjell. 117.
Sphegina clunipes Fall. XI.
Syrphidae 118.
Tendipedidae 117.
Tephritis stellata Fssly. XIII.
Tipula scripta Mg. 118.
 — sp. 18.
Tipulidae 118, 121.
Tricholaucania praeusta Fall. XI.
Trypetidae XII.
Urophora aprica Fall. XIII.

HYMENOPTERA.

- Alysia manducator* Pnz. XVIII.
Bembex rostrata F. XXV.
Braconidae XVII.
Chaenon anceps Curt. XIX.
Dacnusa Hal. XVIII.
 ** — *gracilis* Nees XVIII.
 — *incidens* Thms. XIX.
 — *lepida* Mrsh. XIX.
 — *postica* Hal. XVIII.
Diprion Schrk. 115.
 — *pini* L. 3, 132.
Exodontes XVII.
Formica fusca L. 18.
Hymenoptera 95, 112, 116.
Lasius niger L. 18.
Lygaeonematus abietum Htg. 183.
Myrmica ruginodis Nyl. 18, 116.
 ***Pachysema abdita* Hal. XIX.
 ***Phaenocarpa pratellae* Curt. XIX.
Spathius Nees XVI.
 — *clavatus* Pnz. XVI.
 — *curvicaudis* Ratz. XVII.
 — *exarator* L. XVI.
 — *labdacus* Nix. XVI.
 ** — *polonicus* Niez. XVI, XVII.
 — *radzayanus* Ratz. XVII.
 — *ruficeps* Sm. XVI.
Stenamma westwoodi Westw. 18.

LEPIDOPTERA.

- Abraxas* (*Abraxas*) Leach 261.
 — — *grossulariata* L. 261, 306.
 — — — f. *aberdoniensis*
 [Rayn. 267, 269.
 — — — f. *albomarginata*
 [Rayn. 266.
 — — — f. *antemarginata*
 [Rayn. 266.
 — — — f. *ardana*
 [Th. Mieg. 263.
 — — — f. *axantha* Rayn.
 [263, 269.
 * — — — f. *continua* Lpk.
 [266.
 — — — f. *cupreofasciata*
 [Rayn. 262.
 — — — f. *deleta* Ckll. 263.
 * — — — f. *diluta* Lpk. 269.
 — — — f. *dohrnii* Koen.
 263, 269.
 — — — f. *flavofasciata*
 [Huene 263.
 — — — f. *hazeleighensis*
 [Rayn. 267, 269.
 — — — f. *igneofasciata*
 [Rayn. 263.
 — — — f. *impunctifasciata*
 [Onslow 265, 270.
 — — — f. *infrabifasciata*
 [Rayn. 268.
 — — — f. *infrasciata*
 [Rayn. 268.

- Abraxas (Abraxas) grossulariata f.
 [lacticolor Rayn. 263.
 — — — f. lunulata Porr.
 — — — — [267.
 — — — f. lutea Ckll. 262.
 * — — — f. luteovenata
 — — — [Lpk. 263.
 * — — — f. lutescens Lpk.
 — — — [262, 270.
 * — — — f. magnipuncta Lpk.
 — — — [266, 320.
 — — — f. malmundariense
 — — — [Donck. 268.
 * — — — f. mediofasciata
 — — — [Lpk. 267.
 — — — f. nanata Lbl.
 — — — [269.
 — — — f. nigroapicata
 — — — [Rayn. 266.
 — — — f. nigrocincta
 — — — [Onslow 268, 270.
 — — — f. nigrocostata
 — — — [Rayn. 266.
 — — — f. nigrofasciata
 — — — [Rayn. 266.
 — — — f. nigrolineata
 — — — [Rayn. 267, 269, 270.
 — — — f. nigroradiata
 — — — [Rbl. 268.
 — — — f. nigrosparsata
 — — — [Rayn. 268, 270.
 — — — f. nigrovenata
 — — — [Rayn. 263.
 * — — — f. paucisignata
 — — — [Lpk. 263, 270.
 — — — f. radiata Rayn.
 — — — [268.
 — — — f. sebaria Ckne.
 — — — [320.
 — — — f. sparsata-
 — — — hazeleighensis
 — — — [Porr. 268.
 — — — f. subviolacea
 — — — [Rayn. 262, 270.
 — — — f. vauata Porr.
 — — — [268.
 — (Calospilos) sylvata Scop.
 — — — [270.
 — — — f. bifasciata
 — — — [Hann. 271.
 — — — f. confluens
 — — — [Hann. 271.
 * — — — f. fasciata Lpk.
 — — — [271.
 — — — f. guttata Hann.
 — — — [271.
 — — — f. pantarioides
 — — — [Spitz 271.
 * — — — f. rufomaculata
 — — — [Lpk. 271.
 — (Trimeresia) pantaria L. 271.
 ** Acalla lorquiniana Dup. XV, 330.
 — permutana Dup. 330.
- Acalla scabrana H.S. 330.
 — shepherdana Stph. XV, 330.
 Acidalia fumata Stph. 328.
 — herbariata F. 328.
 — similata Thbg. 328.
 Acontia lucida Hufn. 328.
 Actias selene L. 337.
 Adela viridella Scop. 119.
 Agrochola lychnidis Schiff. II.
 — — f. brunnea Tutt II.
 — — f. canaria Esp. II.
 — — f. ferrea Hw II.
 — — f. lineola Hw. II.
 — — f. lychnidis Schiff. II.
 — — f. nigrorubida Lpk. II.
 — — f. obsoleta Tutt II.
 — — f. pistacina F. II.
 — — f. rubetra Lpk. II.
 — — f. serina Esp. II.
 — — f. sphaerulatina Hw. II.
 — — f. unicolor-brunnea Tutt
 — — [II.
 — — f. venosa Hw. II.
 — macilenta Hb. II.
 — — f. macilenta Hb. II.
 — — f. nigrodentata Fuchs II.
 — — f. nudilinea Lpk. II.
 — — f. obsoleta Tutt II.
 — — f. obsoleta-macilenta Hb.
 — — [II.
 — — f. obsoleta-straminea
 — — [Tutt II.
 — — f. rufa Hörh. II.
 — — f. straminea Tutt II.
 Agrotis Ol. 18, 119, 121, 122, 126,
 — [127.
 — aquilina Schiff. 327.
 — puta Hb. XIV.
 Aleucis Curt. 276.
 — distinctata H.S. 276.
 * — — f. pallescens Lpk. 277.
 * — — f. variegata Lpk. 277.
 — pictaria Curt. 276.
 Alsophila aceraria Schiff. II.
 Amathes circellaris Hufn. VIII.
 — lota L. IX.
 Amatissa Walk. XLIII.
 — inornata Walk. XLII.
 — leonina Tams XLIII.
 Anacampsis betulinella Vári 331.
 — sarothamnella Z. 331.
 — vinella Bks. 331.
 Anagoga Hb. 307.
 — pulveraria L. 307.
 * — — f. approximata Lpk. 308.
 * — — f. grisescens Lpk. 307.
 * — — f. linearia Lpk. 307.
 — — f. pulveraria L. 307.
 * — — f. rufescens Lpk. 307.
 — — f. unicolor Hirschke 308.
 Anarsia lineatella Z. 331.
 Ancylys comptana Froel. XV, 330.
 — obtusana Hw. 334.

- Ancylis paludana* Barr. 330.
Angerona Dup. 303.
 ——— *prunaria* L. 303, 306.
 ——— f. *aureocincta* Obthr. [305, 306.
 ——— f. *corylaria* Thnbg. [304, 306.
 ——— f. *diluta* Will. 304.
 ——— f. ♂ *feminaecoloris* [Valle 304.
 ——— f. *fuscipicata* Will. [304, 306.
 ——— f. *griseoguttata* Will. [304, 306.
 ——— f. *juncta* Will. 305.
 ——— f. *ochreata* Schaw. 306.
 ——— f. *pickettaria* Prout [305, 306.
 ——— f. *pluriguttata* Will. 304.
 ——— f. *postfusca* Will. 305.
 * ——— f. *postmarginata* Lpk. [305.
 ——— f. *prunaria* L. 304, 306.
 * ——— f. *purpurascens* Lpk. [306.
 ——— f. *smartaria* Will. 305.
 ——— f. *spangbergi* Lampa [304, 306.
 ——— f. *striolata* Klemens. [304, 306.
Anticollix Prout 259.
 ——— *sparsata* Fr. 259.
 ——— f. *obscura* Lpk. 259.
Antispila petryi Mart. 331.
 ——— *pfeifferella* Hb. 331.
 ——— *treitschkiella* F. R. 331.
Apamaea zollikoferi Frr. 328.
Apatura ilia Schiff. 327.
Apeira Gistel 299.
 ——— *syringaria* L. 299.
 * ——— f. ♂ *flavescens* Lpk. [299.
 ——— f. *helvolaria* Robs. & [Gardn. 299.
 * ——— f. ♀ *mariscolora* Lpk. [299.
 * ——— f. *obsoleta* Lpk. 299.
Aplasta ononaria Fssly. 328.
Araschnia levana L. 298.
Arctia caja L. XIV.
 ——— a. *basicincta* Ckne. XIV.
Arenostola brevilinea Fenn. 328.
Argyresthia fundella F.R. 330.
Aristotelia brizella Tr. 331.
Atremaea lonchoptera Stgr. 331.
Bactra robustana Chr. 334.
 ——— *scirpicolana* Pierce 334.
Bambalina Moore XLI, XLII.
 ——— *consortus* Moore XLI, XLII.
Bankesia staintoni Wlsgm. 329.
Bapta Stph. 277.
 ——— *bimaculata* F. 277.
 ——— f. *subnotata* Warr. 278.
Bapta temerata Schiff. 278.
 * ——— f. *obscura* Lpk. 279.
 ——— f. *pauper* Hoffm. 278.
 * ——— f. *tangens* Lpk. 279.
Bena fagana F. 320.
 ——— *prasina* Poda 320.
 ——— *prasinana* L. 320.
Blastodacna atra v. *putripennella* [Z. 331.
Boarmiinae 261.
Bombycia viminalis F. XIV.
Bryophila raptricula Hb. XIV, 328.
Bryotropha domestica Hw. 330.
 ——— *mundella* Dgl. 330.
Bupalus piniarius L. 21.
Cabera Tr. 279 noot 3.
 ——— *strigillaria* Hb. 279 noot 3.
Calliclystis Dietze 256.
 ——— *debiliata* Hb. 258.
 ——— f. *mediofasciata* Dietze [258.
 ——— f. *nigropunctata* Chant [258.
 * ——— f. *obscurivirescens* Lpk. [258.
 ——— *rectangulata* L. 256, 257 noot
 ——— f. *bischoffaria* Geyer [258.
 ——— f. *bistrigata* Dietze 257.
 ——— f. *cydoniata* Bkh. 257.
 ——— f. *griseata* Stgr. [257 noot.
 * ——— f. *grisescens* Lpk. 257.
 ——— f. *nigrosericeata* Hw. [258.
 ——— f. *subaerata* Hb. 257.
Calospilos Hb. (zie ook *Abraxas*) [270.
Campaea Lam. 287.
 ——— *honoraria* Schiff. 287.
 ——— *margaritata* L. 287.
 * ——— f. *approximata* Lpk. 287.
 ——— f. *dulcinaria* Dann. 287.
 ——— f. *rubrociliata* Schaw. [287.
 ——— f. *zawiszae* Wize 287.
Capua reticulana Hb. 330.
Caradrina ambigua Schiff. 328.
 ——— *morpheus* Hufn. II.
 ——— *superstes* Tr. 328.
Celama holsatica Sauber 328.
Cemiosstoma lotella Stt. 333.
Cepphis Hb. 312.
 ——— *advenaria* Hb. 312.
 ——— f. *fasciata* Schwach. 313.
 ——— f. *fulva* Gillm. 313.
 * ——— f. *lilacina* Lpk. 313.
 ——— f. *rectilinea* Strand 313.
 * ——— f. *reducta* Lpk. 313.
Chloroclystis Hb. 256.
Chrysoclista bimaculella Hw. 334.
 ——— *lathamella* Fletch. 334.
Clania Walk. XLI—XLIII.

- Clania lewinii* Westw. XLII.
Cnephasia communana H.S. 330.
Colaenis julia delila F. 337.
Coleophora Hb. 327.
 ——— *adjunctella* Hodgk. 332.
 ——— *agrammella* Wood 332.
 ——— *ahenella* Hein. 332.
 ——— *albidella* H.S. 334.
 ——— *alticolella* Z. 332.
 ——— *anatipennella* Hb. 334.
 ——— *annulatella* Tgstr. 332, 335.
 ——— *artemisiae* Mühl. 332.
 ——— *atriplicis* Durr 332.
 ——— *badiipennella* Dup. 331.
 ——— *benanderi* Kan. 335.
 ——— ——— Toll 332, 335.
 ——— *bicolozella* Stt. 336.
 ——— *binderella* Z. 336.
 ——— *caespittiella* Z. 332.
 ——— *flaviginella* Z. 332, 335.
 ——— *flavipennella* H.S. 331.
 ——— *frischella* L. 332.
 ——— *fuscedinella* Z. 336.
 ——— *galactaula* Meyr. 332.
 ——— *glaucicolella* Wood 332.
 ——— *glitzella* Hofm. 332.
 ——— *inulifoliae* Ben. 332.
 ——— *laripennella* Zett. 335.
 ——— *lutipennella* Z. 331.
 ——— *nigricella* Stph. 334.
 ——— *niveicostella* Z. 332.
 ——— *ochrea* Hw. 332.
 ——— *olivacella* Stt. XV, 331.
 ——— *pallorella* Ben. 332, 335.
 ——— *peribenanderi* Toll 332, 335.
 ——— *potentillae* Elisha 332.
 ——— *prunifoliae* Doets 332.
 ——— *punctipennella* Tgstr. 335.
 ——— *salicorniae* Hein. 332.
 ——— *serenella* Z. 332.
 ——— *serratella* L. 334.
 ——— *siccifolia* Stt. 331.
 ——— *sternipennella* Zett. 335.
 ——— *suaedivora* Durr 332.
 ——— *tamesis* Wat. 332.
 ——— *trigeminella* Fuchs 331.
 ——— *troglydytella* Dup. 335.
 ——— *versurella* Z. 332, 335.
Colotoini 316.
Colotois pennaria L. 316.
 ——— ——— f. ♀ *atrolineata* Warn. [318].
 * ——— ——— f. *aurantiaca* Lpk. 317.
 ——— ——— f. *castiniaria* Lbll. 318.
 * ——— ——— f. *demaculata* Lpk. 318.
 ——— ——— f. *depuncta* Nitsche 318.
 ——— ——— f. *flavescens* Schaw. 317.
 ——— ——— f. *grisea* Hann. 317.
 * ——— ——— f. ♀ *mariscolora* Lpk. [318].
 ——— ——— f. ♀ *obscura* Aigner 318.
 * ——— ——— f. *obsoletelineata* Lpk. [318].
Colotois pennaria f. *olivacea* Hoffm. [317].
 ——— ——— f. *rosea* Foltin 317.
 * ——— ——— f. ♂ *rufescens* Lpk. 318.
 * ——— ——— f. *rufolineata* Lpk. 318.
 * ——— ——— f. *tangens* Lpk. 318.
 ——— ——— f. *vicinalis* Rud. 318.
Conchylis affinitana Dgl. 330.
 ——— *implicitana* Wck. 330.
 ——— *mussehlana* Tr. 330.
Corcyra cephalonica Stt. 330.
Cosymbia pupillaria Hb. 328.
 ——— *ruficularia* H.S. 328.
Crocallis Tr. 301.
 ——— *elinguaria* L. 301, 303 noot 1.
 ——— ——— f. *aequaria* Fuchs 302.
 * ——— ——— f. *aurantiaca* Lpk. 302.
 * ——— ——— f. *defasciata* Lpk. 302.
 * ——— ——— f. *delineata* Lpk. 302.
 ——— ——— f. *depuncta* Stephan 302.
 ——— ——— f. *fasciata* Gillm. [302, 303].
 ——— ——— f. *juncta* Schille 302.
 * ——— ——— f. *marginenuda* Lpk. [Lpk. 302].
 * ——— ——— f. *nigrolineata* Lpk. 302.
 ——— ——— f. *obviaria* Ljungd. 302.
 * ——— ——— f. *pallida* Lpk. 302.
 * ——— ——— f. *reticulata* Lpk. 303.
 ——— ——— f. *trapezaria* Bsd. [303 noot 1].
Cryphia divisa Esp. XIV, 328.
Cryptothoelea Dunc. XLI.
 ——— Walk. XLII.
 ——— *consorta* Walk. XLII.
 ——— *macleayi* L. Guild. XLII.
Cynodia H.S. 336.
 ——— *farinella* Thnbg. 332.
Dechtiria 327.
Deilinea Hb. 279.
 ——— *exanthemata* Scop. 280.
 * ——— ——— f. *alba* Lpk. 282.
 ——— ——— f. *approximaria* Hw. [281].
 ——— ——— f. *arenosaria* Hw. 282.
 ——— ——— f. *bistriaria* Meves 281.
 ——— ——— f. *crassesignata* Lpk. [281].
 ——— ——— f. *exanthemata* Scop. [281].
 * ——— ——— f. *glabra* Lpk. 282.
 ——— ——— f. *inornata* Lpk. 281.
 ——— ——— f. *irrorata* Lpk. 282.
 ——— ——— f. *linearia* Lpk. 281.
 ——— ——— f. *pellagraria* Gn. 281.
 ——— ——— f. *plumbata* Hackray [282].
 ——— ——— f. *pseudapproximaria* [Lpk. 281].
 ——— ——— f. *reducta* Lpk. 281.
 ——— ——— f. *suprapunctata* [Wehrli 281].
 ——— *pusaria* L. 279, 280.

- Deileinea pusaria* f. *ablataria* Fuchs [280.
 ——— f. *bilineata* Galv. 280.
 * ——— f. *crassesignata* Lpk. 280.
 ——— f. *flavescens* Lpk. 280.
 ——— f. *heyeraia* H.S. 280.
 ——— f. *inornaria* Meves 280.
 ——— f. *irrorata* Lpk. 280.
 ——— f. *juncta* Lpk. 279.
 ——— f. *linearia* Deb. 280.
 ——— f. *posteropunctata* Lpk. [279.
 ——— f. *pusaria* L. 279.
 ——— f. *quadrilineata* Boldt [280.
 ——— f. *quadripunctata* [Nitsche 279.
 ——— f. *reducta* Lpk. 280.
 ——— f. *rotundaria* Hw. 279.
Deileineini 276.
Deuteronomos zie *Ennomos*
Dichrorampha alpinana Tr. 334.
 ——— *flavidorsana* Knag. 334.
 ——— *politana* Hb. 334.
 ——— *quaestionana* Z. 334.
Elachista alpinella Stt. 332.
 ——— *holdenella* Stt. 332.
 ——— *monticola* Wck. 332.
 ——— *pulchella* Stt. 332.
Ellopia Tr. 284.
 ——— *fasciaria* L. 284.
 ——— f. *anastomosaria* Höfer [286.
 * ——— f. *approximata* Lpk. 286.
 ——— f. *cinereostrigaria* [Klemens. 285.
 ——— f. *extincta* Wehrli 286.
 ——— f. *fasciaria* L. 285—287.
 ——— f. *grisearia* Fuchs 285.
 ——— f. *intermediaria* Gump. [285, 286.
 ——— f. *ochrearia* Joann. 285.
 ——— f. *prasinaria* Schiff. [285—287.
 ——— f. *prosapiaria* L. [285, 286.
 ——— f. *rufostrigaria* Lpk. 286.
 ——— f. *viridaria* Kautz. 287.
 ——— f. *viridifasciosa* Esp. [285.
 ——— *prosapiaria* L. 284.
Enarmonia diniana Gn. 183.
Ennominae 261 noot.
Ennomini 284.
Ennomos Tr. 288.
 ——— (subg. *Ennomos*) *autumnaria* [Werneb. 288.
 ——— f. *angustaria* [Kroul. 289.
 * ——— f. *apicata* Lpk. [289.
 * ——— f. *aurantiaca* Lpk. [289.
Ennomos (*Ennomos*) *autumnaria* f. [distincta Heinr. 289.
 * ——— f. *maculosa* Lpk. [289.
 * ——— f. *pallida* Lpk. [288.
 * ——— f. *tangens* Lpk. [289.
 ——— *quercinaria* Hufn. 289.
 ——— f. *angularia* Hb. [290.
 ——— f. *carpinaria* Hb. [290.
 * ——— f. *clausa* Lpk. [290.
 ——— f. *equestraria* F. [290.
 * ——— f. *maculosa* Lpk. [290.
 * ——— f. *obsoleta* Lpk. [290.
 ——— (subg. *Deuteronomos* Prout) [alniaria L. 290.
 * ——— f. *approximata* [Lpk. 291.
 * ——— f. *aurantiaca* Lpk. [291.
 * ——— f. *clausa* Lpk. [291.
 * ——— f. *concolor* Lpk. [291.
 * ——— f. *glabra* Lpk. [291.
 ——— f. *maculosa* [Nordstr. 291.
 * ——— f. *pallida* Lpk. 291.
 * ——— f. *triangularis* Lpk. [291.
 ——— *erosaria* Schiff. 292.
 * ——— f. *approximata* [Lpk. 293.
 * ——— f. *aurantiaca* [Lpk. 293.
 * ——— f. *clausa* Lpk. 293.
 ——— f. *erosaria* Schiff. [293.
 * ——— f. *obsoleta* Lpk. [294.
 * ——— f. *tangens* Lpk. [293.
 ——— f. *tiliaria* Hb. 293.
 ——— *fuscantaria* Sph. 291.
 * ——— f. *aurantiaca* [Lpk. 292.
 ——— f. *destrigaria* [Galv. 292.
 ——— f. *effuscaria* Rbl. [292.
 ——— f. *glabra* Wize [292.
 ——— f. *juncta* Wize [292.
 * ——— f. *pallida* Lpk. [292.

- Ennomos (Ennomos) fuscantaria f.
 [perfuscata Rbl. 292.
 Epethectis pruinosa Z. 331.
 Ephyra pupillaria Hb. 328.
 — ruficilaria H.S. 328.
 Epiblema Hb. 321.
 — misella Cl. IX.
 — — a. decorana Hb. X.
 — obscurana H.S. 322.
 — piceana Hw. 334.
 — semifusca Sthp. 334.
 Epione Dup. 310.
 — apiciaria Schiff. 310.
 — parallelaria Schiff. 311.
 * — — f. reticulata. Lpk. 312.
 — repandaria Hufn. 310.
 — — f. aurantiaca Rbl. 311.
 * — — f. crasselineata Lpk.
 — — — [311.
 — — f. demarginata Hellw.
 — — — [311.
 * — — f. glabra Lpk. 311.
 * — — f. linearecedens Lpk.
 — — — [311.
 — vespertaria F. 311.
 Erebia aethiops Esp. 337.
 Eriocrania sangi Wood 334.
 Eucosma Hb. 321.
 Eulype hastata L. 329.
 — subhastata Nolck. 329.
 Eumeta Walk. XLI, XLIII.
 — cramerii Westw. XLII, XLIII.
 — layardi Moore XLIII.
 — variegata Sn. XLIII.
 **Euphyia polygrammata Bkh.
 — — — [XV, 329.
 Eupista Hb. 327.
 Eupithecia Curt. 227.
 — abbreviata Sthp. 252.
 — — f. hirschkei Bastelb. 252.
 * — — f. striata Lpk. 252.
 — abietaria Gze. 228.
 — absinthiata Cl. 237, 320.
 — assimilata Dbld. 242.
 — bilunulata Zett. 229.
 — castigata Hb. 244.
 — — f. obscura Dietze
 — — — [244, 245.
 — — f. obscurissima Prout
 — — — [244.
 — centaureata Schiff. 233.
 — — f. albidior Heinr. 234.
 — — f. obscura Dietze 234.
 — denotata Hb. 243, 329.
 — — ssp. jasionata Crewe
 — — — [243.
 — — f. ochraceata Fuchs 244.
 — dodoneata Gn. 230, 252.
 * — — f. approximata Lpk. 253.
 — exigua Hb. 231.
 * — — f. albofasciata Lpk. 231.
 — expallidata Dbld.
 — — — [239, 242, 329.
 Eupithecia extraversaria H.S. 252.
 — goossensii Mab. 238, 320.
 * — — f. mediofasciata Lpk. 239.
 — haworthiata Dbld. 227.
 — helveticaria H.S. 235.
 — icterata Vill. 245.
 — — f. dietzei Prout 245.
 * — — f. grisea Lpk. 246.
 * — — f. impuncta Lpk. 246.
 — — f. oxydata Tr. 246.
 — — f. subfulvata Hw. 245.
 — impurata Hb. 247.
 — indigata Hb. 249.
 — — f. tristigata Fuchs 249.
 — innotata Hufn. 251.
 — — f. grisea Pet. 251.
 — — f. paupera Dietze 251.
 — — f. suspectata Dietze 251.
 — insigniata Hb. 231.
 — intricata Zett.
 — — — [235, 253, 254 noot.
 — — ssp. arceuthata Frr. 235.
 — — f. suffusa Dietze 235.
 — irriguata Hb. 230.
 — isogrammata H.S. 227.
 — isogrammata Tr. 227.
 — laquaearia H.S. 230.
 — lariciata Frr. 253.
 — linariata F. 229.
 * — — f. approximata Lpk. 229.
 — — f. nigrofasciata Dietze
 — — — [229.
 * — — f. reducta Lpk. 229.
 — millefoliata Rössl. 248.
 — nanata Hb. 249.
 — — f. angusta Prout 250.
 * — — f. bicolor Lpk. 251.
 * — — f. bistrigata Lpk. 250.
 — — f. mediofasciata Dietze
 — — — [250.
 — — f. pauxillaria Bsd. 250.
 — oblongata Thnbg. 233.
 — palustraria Dbld. 232.
 — pimpinellata Hb. 249.
 — pini Retz. 228.
 — plumbeolata Hw. 227, 228.
 — — f. singularia H.S. 228.
 — pulchellata Sthp. 230.
 * — — f. approximata Lpk. 230.
 — pygmaea Hb. 232.
 — satyrata Hb. 236.
 — — ssp. callunaria Dbld.
 — — — [236 noot.
 — — f. caeca Dietze 236.
 * — — f. grisea Lpk. 236.
 — — f. satyrata Hb. 236.
 — — f. subatrata Stgr. 236.
 — scabiosa Bkh. 247.
 — selinata H.S. 230 noot, 234.
 — sobrinata Hb. 253.
 — — f. cinfluens Dietze 253.
 — — f. expressaria H.S. 253.
 * — — f. impuncta Lpk. 253.

- Eupithecia sobrinata* f. *scotica* Dietze [253.
 — *strobilata* Bkh. 228.
 — Hb., nec Bkh. 229.
 — *subfulvata* Hw. 245.
 — *subnotata* Hb. 248.
 * — f. *brunnea* Lpk. 249.
 * — f. *impuncta* Lpk. 249.
 * — f. *variegata* Lpk. 248.
 — *subumbrata* Schiff. 247.
 — f. *bistrigata* Dietze 248.
 * — f. *impuncta* Lpk. 248.
 — f. *obrutaria* H.S. 248.
 * — f. *obscurata* Lpk. 248.
 — *succenturiata* L. 246.
 * — f. *bistrigata* Lpk. 247.
 — f. *exalbidata* Stgr. 247.
 * — f. *obscurata* Lpk. 247.
 — *tantillaria* Bsd. 254.
 * — f. *pallida* Lpk. 255.
 — f. *piceata* Prout 255.
 — f. *tantillaria* Bsd. 255.
 — *tenuiata* Hb. 227.
 — *togata* Hb. 228.
 — *tripunctaria* H.S. 236.
 — f. *angelicata* Barr. 237.
 * — f. *intermedia* Lpk. 237.
 — f. *privata* Dietze 237.
 — *trisinaria* H.S. 235.
 — *valerianata* Hb. 231.
 — *venosata* F. 232.
 — *virgaureata* Dbld. 249, 251.
 — f. *aestiva* Dietze 252.
 * — f. *nigra* Lpk. 252.
 — *vulgata* Hw. 243.
 — f. *atropicta* Dietze 243.
 * — f. *impuncta* Lpk. 243.
 * — f. *unicolor* Lpk. 243.
Euxoa aquilina Schiff. 328.
Evetria pinicolana Dbld. 330.
 — *purdeyi* Durr 330.
Gelechia lentiginosella Z. 330.
 — *malvella* Hb. 330.
 — *scotinella* H.S. 330.
 — *solanella* B. 330.
Geometra abietaria Schiff. 228 noot.
 — *debiliata* Hb. 258 noot.
 — *pusillata* Hb. 254.
 — Schiff. 254 noot.
Geometridae 227.
Glyphipteryx struvei Ams. 330.
Gonodontis Hb. 299.
 — *bidentata* Cl. 300.
 * — f. *approximata* Lpk. 300.
 — f. *bidentata* Cl. 300.
 * — f. *clausa* Lpk. 301.
 — f. *dealbidata* Nordstr. [300.
 — f. *defasciata* Kieff. 300.
 — f. *edentula* Kroul. 301.
 * — f. *fusca* Lpk. 300.
 * — f. *fuscomarginata* Lpk. [300.
Gonodontis bidentata f. *ochracea* [Fleck 300.
 * — f. *pallida* Lpk. 300.
 — f. *trapezoides* Schille 301.
Gracilaria betulicola Her. 333.
 — *elongella* L. 333.
Grapholitha Hb. 322.
 — *tomiana* Z. 321.
Gymnoscelis Mab. 255.
 — *pumilata* Hb. 255.
 * — f. *albescens* Lpk. 256.
 * — f. *contrastata* Lpk. 256.
 — f. *nigrofasciata* Dietze [256.
 — f. *nigrostriata* Dietze [255.
 — f. *parvularia* H.S. 256.
 * — f. *puncta* Lpk. 256.
 — f. *tempestivata* Z. 256.
 — f. *tenebrata* Dietze 256.
Gypsitea leucographa Schiff. 328.
Gypsonoma neglectana Dup. 330.
Heliolithis maritima de Grasl. 328.
 — *peltigera* Schiff. 328.
Hemerusia zie Pammene
Hesperia armoricanus Obthr. 327.
 — *cirsii* Rbr. 327.
 — *fritillum* Schiff. 327.
Heteropterus morpheus Pall. XV.
Hoplodrina ambigua Schiff. 328.
 — *superstes* Tr. 328.
Horisme Hb. 259.
 — *aquata* Hb. 259.
 — *tersata* Schiff. 260.
 — *vitalbata* Schiff. 260.
Hydraecia fucosa Frr. XIV.
 — *lucens* Frr. XIV.
 — f. *castanea* Lpk. XIV.
 — f. *grisea-albo* Tutt XIV.
 — f. *grisea-flavo* Tutt [XIV.
 — *nictitans* Bkh. XIV.
 — *oculea* L. XIV.
Hygrochroa Hb. 299 noot.
 — *firmiana* Stoll 299 noot.
Hyphantidium terebrella Zk. 330.
Incurvaria flavimitrella Hb. 334.
Incurvariidae 20, 30, 98, 102—104, [119, 147.
Ino ampelophaga Bayle-Bar. 337.
Laelia coenosa Hb. 328.
Lansdownia Heyl. XLI, XLIII.
 — *boisduvalii* Westw. XLI.
 — *consortus* Templ. XLI.
 — *cramerii* Westw. XLI.
 — *fuscescens* Sn. XLI, XLIII.
 — *lewini* Westw. XLI.
 — *macleani* L. Guild. XLI, XLII.
 — *variegata* Sn. XLI.
Larentia adaequata Bkh. 329.
 — *christyi* Prout 329.
 — *isogrammata* Tr. 227 noot.
 — *verberata* Sc. 337.

- Larentiinae 227.
 Lepidoptera 95, 112, 119.
 Leucoptera lotella Stt. 333.
 Ligdia Gn. 276.
 — adustata Schiff. 276.
 — — f. extincta Hann. 276.
 * — — f. obscura Lpk. 276.
 Lipoptycha saturnana Gn. 330.
 Lithina Hb. 314 noot 2.
 — arenacearia Schiff. 314 noot 2.
 — petraria Hb. 314 noot 2.
 Lithocolletis joannisi Le March. 333.
 — padella Glitz. 336, 337.
 — platanoidella Joann. 333.
 — scopariella Z. XV.
 — sorbi Frey. 336.
 — spinolella Dup. 333.
 — strigulatella Z. 333.
 Lithosia bipuncta Hb. 337.
 — hastata L. 329.
 — pallifrons Z. 329.
 — pygmaeola Dbld. 329.
 — subhastata Nolck. 329.
 Lomasipilis Hb. 272.
 — marginata L. 272.
 — — f. albociliata Hörh. 275.
 — — f. albomarginata Osth.
 * — — f. brunnescens Lpk. 275.
 — — f. conflua Strand 273.
 * — — f. lacticolor Lpk. 275.
 — — f. marginata Hb. 273.
 — — f. marginata L. 273.
 — — f. mediofasciata Höfn.
 [275.
 — — f. naevata Hb. 273.
 — — f. nigrofasciata Schøyen
 [273.
 — — f. pollutaria Hb. 274.
 * — — f. postalbata Lpk. 274.
 — — f. semialbata Mell. 275.
 — — f. staphylaeata Scop.
 [273.
 — — f. subdeleta Kkll. 275.
 Lomera Walk. XLI.
 — boisduvalii Walk. XLII.
 * — walkeriana (Gn. in litt.)
 [Betrem XLIII.
 Lozogramma Sph. 314.
 — chlorosata Scop. 314.
 * — — f. fuscata Lpk. 315.
 — — f. petraria Hb. 315.
 * — — f. unilinea Lpk. 315.
 Lozopera dilucidana Sph. 330.
 Luffia ferchaultella Sph. 329.
 Luperina zollikoferi Frr. 328.
 Macrolepidoptera 327.
 Marumba quercus Schiff. 337.
 Melitaea didyma Esp. 337.
 Mendesia Joann. 336.
 — farinella Thnbg. 332, 336.
 Microlepidoptera 330.
 Micropteryx aruncella Scop. 336.
 — isobasella Stgr. 336.
 Mniophaga mundella Dgl. 330.
 Nepticula Heyd. 327.
 — albifasciella Hein. 334.
 — angulifasciella Stt. 333.
 — argyropeza Z. 334.
 — atricollis Stt. XV, 333.
 — basiguttella Hein. 333.
 — centifoliella Z. 333.
 — comari Wck. 333.
 — confusella Wood 334.
 — fragariella Heyd. 333.
 — fletcheri Tutt 333.
 — freyella Heyd. 333.
 — gei Wck. 333.
 — lapponica Wck. 333, 336.
 — lusatica Schütze 334, 336.
 — myrtillella Stt. 333.
 — nitens Fol. 333.
 — obliquella Hein. 333.
 — occultella Hein. 333.
 — pyri Glitz 333.
 — regiella H.S. 333.
 — rubivora Wck. 333.
 — samiatella H.S. 333.
 — sericopeza Z. 334.
 — subbimaculella Hw. 334.
 — tiliae Frey 333.
 — turbidella Z. 334.
 — ulmariae Wck. 333.
 — ulmicola Her. 333.
 — ulmifoliae Her. 333.
 Nola holsatica Sauber 328.
 Nonagria brevilinea Fenn. 328.
 Notodonta dromedarius L. XIV.
 — — a. perfusca Sph. XIV.
 — phoebe Sieb. XIV.
 Oiketicus boisduvalii Westw. XLIII.
 — consortus Templ. XLI.
 — cramerii Westw. XLIII.
 — fuscescens Sn. XLIII.
 — lewinii Westw. XLIII.
 — macleayi L. Guild. XLIII.
 Olethreutes lacunana Dup. 336.
 — nebulosana Zett. 336.
 Omphaloscolus lunosa Hw. II.
 — — f. agrotoides Gze. II.
 — — f. brunnea Tutt II.
 — — f. humilis H. & W. II.
 — — f. obsoleta Tutt II.
 — — f. olivacea Vazq. II.
 — — f. rufa Tutt II.
 — — f. subjecta Dup. II.
 Opisthograptis Hb. 308.
 — luteolata L. 308.
 — — f. aestiva Vorbr. 309.
 * — — f. delineata Lpk. 309.
 — — f. emaculata Graeser 310.
 — — f. impunctata Osth. 310.
 — — f. intermedia Harr. 309.
 — — f. quadrilineata Nordstr.
 309.
 * — — f. ruficosta Lpk. 310.
 * — — f. tangens Lpk. 310.

- Oporinia christyi* Prout 329.
Opostega auritella Hb. 333.
Ornix carpinella Frey 333.
—— *sauberiella* Sorh. 336, 337.
—— *scoticella* Stt. 336.
Ortholitha mucronata Scop. 328.
—— *umbifera* Prout 328.
Orthosia miniosa F. XIV.
Ourapterygini 282.
Ourapteryx Leach 282.
—— *sambucaria* L. 282.
* ——— *f. delineata* Lpk. 283.
* ——— *f. destrigata* Lpk. 283.
—— *f. olivacea* Standf. 283.
* ——— *f. pallida* Lpk. 283.
Pachnobia leucographa Schiff. 328.
Pachynemia Stph. 313.
—— *hippocastanaria* Hb. 313.
—— *f. aestiva* Hann. 314.
—— *f. degenerata* Hb. 314.
—— *f. hippocastanaria* Hb. 314.
* ——— *f. nigrescens* Lpk. 314.
Paedisca obscurana H.S. 321.
—— *ravulana* Led. 325.
Pammene (*Hemerusia*) Hb.
—— ——— [322, 324.
—— ——— *agnotana* Rbl. 324, 330.
—— ——— *clanculana* Tgstr. 325.
—— ——— *obscurana* Stph. 323—325.
—— ——— *phacana* Ben. non. Wck. [325.
—— ——— *ravulana* H.S. 322—325.
—— ——— Knaggs, non H.S. [325.
—— ——— *rhediella* Cl. 325.
—— ——— *snellenana* Bent. 334.
—— ——— *tomiana* Z. 321—325.
—— ——— *trauniana* Schiff. 324.
—— ——— *vernana* Knaggs 334.
Panaxia dominula L. 38.
Pancalia latreillella Curt. 331.
Parnassius apollo L. 327.
Pelosia obtusa H.S. 328.
Perconia strigillaria Hb. [279 noot 3.
Perizoma blandiata Schiff. 329.
Peronea scabrana H.S. 330.
Phalaena albipunctata Hufn. 236.
—— *albipunctata* Hw. 236.
—— *Geometra abietaria* Gze. [228 noot.
—— ——— *pygmeata* Bkh. 232 noot.
—— ——— *strobilata* Bkh. 229 noot.
—— *prasinana* L. 319.
—— *pusillata* F. 254 noot.
—— *syringaria* L. 299 noot.
—— *Tinea pini* Retz. 228 noot.
—— *typica* L. 299 noot.
Phalonia implicitana Wck. 330.
Phibalapteryx polygrammata Bkh. [329.
Phthorimaea operculella Z. 331.
Plagodis Hb. 308.
—— *dolabraria* L. 308.
* ——— *f. aurantiaca* Lpk. 308.
* ——— *f. rufescens* Lpk. 308.
Platyedra malvella Hb. 330.
—— *vilella* Z. 330.
** *Platyptylia rhododactyla* F. [XV, 330.
Plutorectis Meyr. & Low. XLI.
—— *boisduvalii* Westw. XLII.
Polychrosis euphorbiana Frey. 330.
Polyommatus icarus Rott. 38.
Psacaphora terminella Westw. 331.
Pseudoips bicolorana Fssly. 320.
—— *quercana* Schiff. 320.
Pseudopanthera Hb. 315.
—— *macularia* L. 315.
* ——— *f. nigrescens* Lpk. 316.
—— *f. transversaria* Kroul. [316.
Pseudotomia Stph. 325.
—— *obscurana* Stph. 321.
Rhinosia sordidella Hb. 331.
Rhyacia simulans Hufn. XIV.
Sarothripus degenerana Hb. 328.
Scopula ternata Schrk. 328.
Sedina buettneri Her. 328.
Selenia Hb. 294.
—— *bilunaria* Esp. 294, 298.
—— *f. bilineata* Grosse 295.
—— *f. bilunaria* Esp. 294.
—— *f. braconieri* Nordstr. [295, 296.
* ——— *f. centrilineata* Lpk. 295.
—— *f. costijuncta* Ckne. 295.
—— *f. deumbraria* Klemens. [295.
—— *f. erythro-fasciata* [Gordon Smith 295.
—— *f. estynensis* Gordon [Smith 295.
* ——— *f. garretti* Wagn. 296.
* ——— *f. glabra* Lpk. 295.
* ——— *f. griseus* Lpk. 295.
—— *f. harrisoni* Wagn. 296.
—— *f. ialensis* Vaughan-Roberto 295.
—— *f. illunaria* Esp. 295.
* ——— *f. obscura* Lpk. 295.
* ——— *f. rufescens* Lpk. 295.
—— *lunaria* Schiff. 296.
* ——— *f. brunnea* Lpk. 297.
—— *f. delunaria* Hb. 296.
* ——— *f. deumbrata* Lpk. 297.
—— *f. lunaria* Schiff. 296.
* ——— *f. maculosa* Lpk. 297.
* ——— *f. nigrumbata* Lpk. 297.
* ——— *f. roseofasciata* Lpk. [297.
—— *tetralunaria* Hufn. 297.
—— *f. aestiva* Stgr. 298.
* ——— *f. clara* Lpk. 298.

- **Selenia tetralunaria* f. *nigrolineata* [Lpk. 298.
 ——— f. *notabilis* Th. Mieg. [298.
 * ——— f. *obscura* Lpk. 297.
 * ——— f. *rufescens* Lpk. 298.
 ——— f. *tetralunaria* Hufn. 298.
Simyra buettneri Her. 328.
Smerinthus quercus Schiff. 337.
Solenobia cembrella Tgstr. 329.
 ——— *inconspicua* Stt. 329.
 ——— *lichenella* L. 329.
 ——— *pineti* Z. 329.
 ——— *triquetrella* F. R. 329.
Sphaeroeca Meyr. 322.
 ——— *obscurana* Sph. 321.
Steganoptycha Sph. 322.
 ——— *minuta* Hb. X.
 ——— *obtusana* Hw. 334.
Sterrhia inquinata Scop. 328.
 ——— *serpentata* Hufn. 328.
Stigmella Schrk. 327.
Syrictus armoricanus Obthr. 327.
 ——— *cirsii* Rbr. nec *fritillum* Schiff. [327.
Tachyptilia betulinella Vári 331.
 ——— *populella* Cl. X.
Talaeporia tubulosa Retz. 329.
Tarache lucida Hufn. 328.
Tephroclystia denotata Hb. 329.
 ——— *expallidata* Dbld. 329.
Thera juniperata L. 235, 253.
Theresia ampelophaga Bayle-Barelle [337.
Thiodia Hb. 321 noot.
 ——— *citrana* Hb. 321 noot.
Tinea ditella Pierce & Diak. 334.
 ——— *ignicomella* H.S. 334.
 ——— *insectella* F. 336.
 ——— *misella* Z. 336.
Tortricidae 321.
Trabala Wlk. III.
 * ——— *arjuna* Rpk. IV.
 * ——— *brahma* Rpk. IV.
 * ——— *ganesha* Rpk. IV.
 * ——— *garuda* Rpk. V.
 * ——— *gautama* Rpk. V.
 * ——— *indra* Rpk. V.
 ——— *irrorata* Moore III, IV.
 ——— ssp. *simalura* Rpk. IV.
 * ——— *krishna* Rpk. IV.
 ——— *leopoldi* Tams III, V.
 * ——— f. *olivacea* Rpk. V.
 ——— *pallida* Wlk. IV.
 * ——— *shiva* Rpk. IV.
 ——— *viridana* J. & T. III, V.
 ——— *vishnou* Lef. III, IV.
 * ——— f. *mandarina* Rpk. IV.
 * ——— ssp. *singhala* Rpk. IV.
Trimeresia zie Abraxas
Xystophora lutulentella Z. 331.
 * ——— *micella* Schiff. XV, 331.
 ——— *morosa* Mühl. 331.

- Xystophora pulveratella* H.S. 331.
 ——— *suffusella* Dgl. 331.
Zimmermannia heringiella Doets 334.

ORTHOPTERA.

- Ectobius silvestris* 18.
Orthoptera 94, 95, 121.

PROTURA.

- Acerentomon doderoi* Silv. 112.
Eosentomon sp. 30.
Protura 94, 112, 113.

PSOCOPTERA.

- Troctes silvarum* Kbe. 15.

RHYNCHOTA.

- Acanthosoma haemorrhoidalis* L. 113.
Adelgidae 169.
Aetorrhinus angulatus Fall. VI.
 * ——— *brevicornis* Wagn. VI.
Aphis fabae Scop. XXV.
 ** *Aspidiotus bavaricus* Ldgr. XL.
Asterolecanium variolosum Ratz. [XLI.
Brevennia tetraspora Goux 197.
Chermes piceae Ratz. 169, 177.
Chermidae 169.
Coccus phalaridis L. 190 noot.
Dactylopius Costa 189.
Dreifusia nüsslini C.B. 182.
 ——— *piceae* Ratz. 169, 177—188.
Elasmotethus interstinctus L. 113.
Elasmucha grisea L. 113.
 ——— *piceicolor* Westw. 113.
Eriococcus devoniensis Newst. XLI.
 ** ——— *greeni* Newst. XL.
 ——— *insignis* Newst. XL.
Euripersia Borchs. 197.
 ——— *amnicola* Borchs. 197.
Exolygus E. Wagn. XXXVII.
Gilletteella cooleyi Gill. 182—184.
Heterococcus Ferr. 197.
Lacombia bouhelieri Goux 197.
 ** *Lecanium arion* Ldgr. XL.
 ——— *ciliatum* Dgl. XL noot.
 ——— *corni* Bché. XL.
 ——— v. *crudum* Green [XL noot.
 ——— *sericeum* Ldgr. XL noot.
Lepidosaphes ulmi L. XL.
Lygus Hhn. VI, XXXVII.
 ——— *gemellatus* H.S. VI, XXXVII, [XXXVIII.
 * ——— ssp. *maritimus* Wagn. [VI.
 ——— *maritimus* Wagn. [VI, XXXVII, XXXVIII.
 ——— *pratensis* L. XXXVII, [XXXVIII.
 * ——— *reclairei* Wagn. V, VI.
 ——— *rubicundus* Fall. V, VI.
 ——— *rutilans* Horv. XXXVII.

- Orthotylus diaphanus* Fall. VII.
 — *prasinus* Fall. VI.
 * — *scotti* Reut. VI, VII.
Pentatomidae 20, 98, 113, 148.
Phenacoccus Ckll. 197.
 — *acericola* King 183.
 — sp. 193, 196.
Plagiognathus albipennis Fall. VII.
 — *fusciloris* Reut. VII.
 * — *litoralis* Wagn. VII.
Plioapterus albipennis Fall. VII.
 ** *Pseudococcus calluneti* Ldgr. 197.
 — *parvus* Borchs. 190.
 ** *Rhodania Goux* sp. XXXIX, 197.
Rhynchota 94, 112, 113, 121.
Ripersia Sign. 189—206.
 — *bouhelieri* Goux 197.
 — *corynephorii* Sign. XXXIX,
 [189—206.
 — *exul* Green 197.
 — *flava* Goux XL.
 — *formicarii* Newst. 190.
 — *hypogea* Leon. 197.
 ** — *mesnili* Balach. XXXIX, 190,
 [193, 195, 197.
 — *montana* Newst. 197.
 — *porifera* Goux XL.
 — *tetraspora* Goux 197.
 — *tomlini* Newst. 190, 196, 197.
Stenodema Lap. XXXVIII.
 — *calcaratum* Fall. XXXVIII.
 ** — *trispinosum* Reut. XXXVIII.
 — — *f. fuscescens* Reut.
 [XXXIX.
 — — *f. nigrescens* Wagn.
 [XXXIX.
 — — *f. pallescens* Wagn.
 [XXXVIII.
 ** — — *f. virescens* Reut.
 [XXXVIII.
Trionymus Kr. 189.
 ** — *perrisii* Sign. XXXIX,
 [189 noot.
Tychea graminis Koch 190 noot.

TRICHOPTERA.

- Anabolia* Stph. 209.
 — *concentrica* Zett. 209.
Anisogamus McL. 225.
Asynarchus centralis Bks. 223.
 — *pallidus* Bks. 224.
Chyranda Ross 208, 222.
 — *centralis* Bks. 223,
 [fig. 35a—46.
 — — Ross 224.
 — *cordon* Ross 224, 226.
 — *parvula* Denn. 224, 226.
Dromophila montana v. Heyd. 210.
Enoicyla Rbr. 207.
 — *amoena* Hag., McL., Döhler,
 [auct. 213.
 — *costae* McL. 213, 215, 216,
 [fig. 18—21.
 — *pusilla* Burm. 208—210.
 — — Döhler, McL., auct. 210.
 — — F. fig. 2—11.
 — *reichenbachii* Döhler 213.
 — — Kol. 209—215.
 — *sylvatica* Rbr. 210.
Enoicylopsis Nav. 207, 216.
 — *peyerimhoffi* Nav.
 [216—218, fig. 22—26.
Hypnotranus Wallgr.
 [207, 218—220, 226.
 — *pivicornis* Pict.
 [220—222, fig. 27—35.
 — — Wallgr. 220.
 — — auct. 220.
Limnephila nigrita Rbr. 220.
Limnophilidae 207.
Limnophilus pusillus Burm. 210.
Notopsyche 222.
Parachiona pivicornis Thms. 220.
 — *signata* Bks. 224.
Phryganea pivicornis Pict. 220.
 — *puberula* Zett. 220.
Ptyopteryx reichenbachii Kol. 213.
Stenophylax Kol. 208, 209.
 — *permistus* McL. 209, 221, 225.
 — *pivicornis* McL. 220.
Trichoptera 207.

ALGEMENE ZAKEN

- Alders (K.). Adspirant-lid. XXIII.
 Avinoff (Dr A.). Buitenlands lid
 overleden XXI.
 Beaufort (Prof. L. F.). Hoogleraar
 afgetreden. XXIII.
 — Bestuurslid gekozen. XXXV.
 Bentinck (Ir G. A. Graaf). Nieu-
 we en zeldzame Lepidoptera. XIV.
 Betrem (Dr J. G.). *Spathius poloni-*
cus Niez. XVI.

- Betrem. Voor Nederland nieuwe Exo-
 donte Braconiden. XVII.
 — Het genus *Lansdownia* Heyl.
 1881. XLI.
 Bibliothecaris. Verslag 1949.
 XXXIII.
 Boorn (Dr M. C. J. van der).
 Lid. XXII.
 Bruyning (C. P. A.). Lid bedankt.
 XXII.

— Naar Paramaribo vertrokken. XXIV.
 Buisman (R.). Lid. XXII.
 Chun (T. C.). Gepromoveerd. XXIV.
 Cobben (R. H.). Lid. XXII.
 Corporaal (J. B.). 70 jaar. XXIII.
 — Bestuurslid afgetreden. XXXV.
 — Benoemd tot Lid van Verdienste. XXXVI.
 Dinther (Dr Ir J. B. M. van). Gepromoveerd. XXIV.
 — Lid. XXII.
 Docters van Leeuwen (Prof. Dr W. M.). Hoogleraar afgetreden. XXIII.
 — 70 jaar. XXIII.
 Dresden (D.). Gepromoveerd. XXIV.
 Engel (Prof. Dr H.). Lid. XXII.
 Entomologisch Laboratorium voor Tuinbouwkundig Onderzoek — Lid. XXII.
 Fluiter (Dr H. J. de). Insecten, schadelijk bij het kruisingswerk met populieren, VII.
 Gravestein (W. H.). Over verscheidene voor Nederland nieuwe soorten wantsen. V.
 — Nog eenmaal *Lygus*; een laatste beschouwing over de „pratensis-groep”. XXXVII.
 Haas (A. C.). Lid. XXII.
 Heer (L. de). Lid. XXII.
 Heistek (M. J.). Lid. XXII.
 Helmers (G.). Lid. XXII.
 Heyligers (P. C.). Lid. XXIII.
 Holthuysen (M. C.). Adspirant-lid. XXIII.
 Houtman (G.). Lid. XXII.
 Houten (Dr J. G. ten). Directeur van het Instituut voor plantenziektenkundig onderzoek te Wageningen. XXIV.
 Isbill (Max). Buitenlands lid. XXII.
 Jong (Dr C. de). *Chrysochroa fulminans* in Nederland XIX.
 Kabos (Dr W. J.). Lid. XXII.
 — Zeldzame en nieuwe Nederl. Diptera XI.
 — Thalassophiele Trypetiden. XII.
 Kalis (P. J. A.). Lid overleden. XXII.

Klynstra (B. H.). Lid. XXII.
 Korthals Altes (J. Ph.). Lid. XXII.
 Kuenen (Dr D. J.). Hoogleraar. XXIII.
 Lallemand (Dr V.). Corresponderend lid. XXXVI.
 Leeuwen (Th. H. van). Lid. XXII.
 Lempke (B. J.). Redactie-lid herkozen. XXXVI.
 Loorij (J. P.). Lid bedankt. XXII.
 Meulen (G. S. A. van der). Zeldzame en bijzondere *Macrolepidoptera*. XIV.
 Naezer (Ir A. W.). Lid. XXII.
 Nijveldt (W.). Lid. XXII.
 Oudemans geb. Hacke (Mevrouw J. S. M.). Begunstigster bedankt. XXII.
 Pelt Lechner (A. A.). Lid overleden. XXII.
 Penningmeester. Verslag 1949. XXX.
 President. Jaarverslag 1949/50. XXI.
 Reyne (Dr A.). Nieuwe *Coccidae* voor Nederland. XXXIX.
 Roepke (Prof. Dr W.). Het genus *Trabala* (Lep.). III.
 — Javaanse kevers. XIX.
 Roy (B. le). Lid bedankt. XXII.
 Schierenberg (Dr. R.). Lid. XXII.
 Servaas (M.). Lid bedankt. XXII.
 Silvestri (Prof. Dr F.). Erelid overleden. XXI.
 Speiser (Dr P.). Corresponderend lid overleden. XXI.
 Stammeshaus (H. J. L. T.). Lid. XXII.
 Theowald (Broeder). Lid. XXII.
 Tinbergen (Prof. Dr N.). Lid bedankt. XXII.
 Vinken (C.). Lid bedankt. XXII.
 Vos t. N. C. (J. J. de). 70 jaar. XXIII.
 — Museum-medaille. XXIII.
 Wiering (H.). Lid. XXII.
 Wilde (A. G. de). Lid bedankt. XXII.
 Winters (J.). Lid. XXII.
 Wintervergadering 1950. Leiden. I.
 Wisselingh (Prof. Ir T. H. van). Belangrijke vangsten van *Lepidoptera*. II.
 Zomervergadering 1951. Omstreken van Roermond. XXXV.

INHOUD VAN DE DERDE EN VIERDE AFLEVERING VAN HET VIER-EN-NEGENTIGSTE DEEL

Bladz.

Verslag van de honderdvijfde Zomervergadering . XXI – XLIII

Dr A. Reyne, A re-description of *Ripersia corynephor* Sign. (Coccidae) 189 – 206

F. Schmid, Le groupe de *Enoicyla* (Trichoptera) . 207 – 226

B. J. Lempke, Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera X. 227 – 320

N. Obratzov, *Pammene* (*Hemerosia*) *tomiana* Z. und andere ihr ähnliche Arten (Lepidoptera) . 321 – 326

Ir G. A. Graaf Bëntinck, Faunistische aantekeningen betreffende Nederlandse Lepidoptera . 327 – 337

Register 338 – 352

Avis

La Société Entomologique des Pays-Bas prie les Comités d'adresser dorénavant les publications scientifiques, qui lui sont destinées, directement à : **Bibliotheek der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, AMSTERDAM, Zeeburgerdijk 21.**

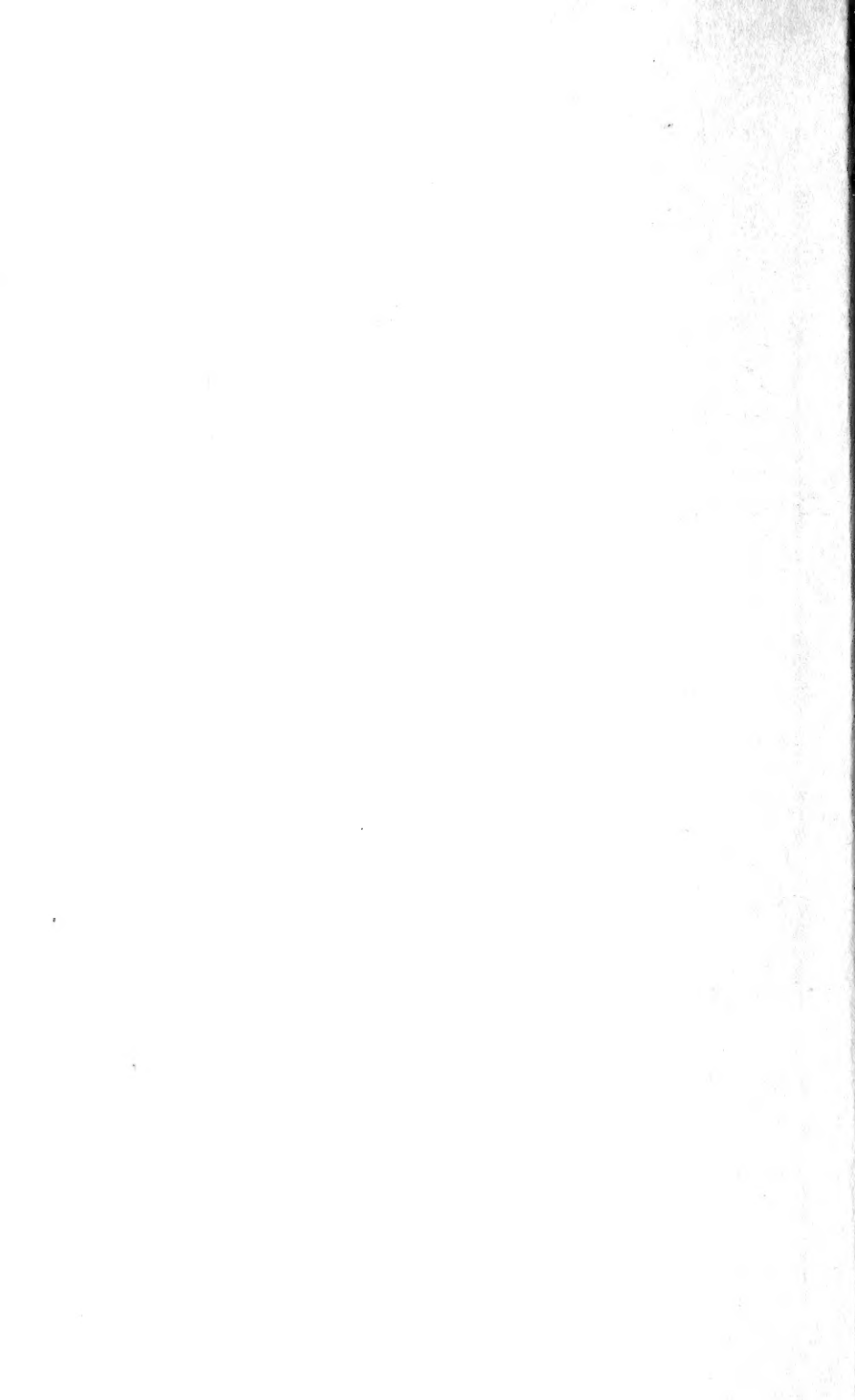
Toutes les autres publications et la correspondance doivent être adressées au Secrétaire.

Si l'on n'a pas reçu le numéro précédent, on est prié d'adresser une réclamation sans aucun retard à la Bibliothèque susdite parce qu'il ne serait pas possible de faire droit à des réclamations tardives.

G. L. VAN EYNDHOVEN,
Secrétaire de la Société
entomologique des Pays-Bas,
Floraplein 9, Haarlem









3 2044 114 196 322

Date Due~~APR 1971~~~~SEP 1979~~

